

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1936-1937

N° 6

Essai monographique
sur les protozoaires parasites
du lapin domestique

(*Oryctolagus cuniculus domesticus*)

THÈSE

pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

présentée et soutenue le 1936

PAR

MIQUEL Suzanne, Jeanne

Ex-Interne des Hôpitaux de Paris

JURY { MM. COUTIERE, *Président.*
MASCRÉ, *Agrégé.*
BEDEL, *Agrégé.*

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE MÉDECINE, 23

1936

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1936-1937

N° 6

Essai monographique
sur les protozoaires parasites
du lapin domestique

(*Oryctolagus cuniculus domesticus*)

THÈSE

pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

présentée et soutenue le

1936

PAR

MIQUEL Suzanne, Jeanne

Ex-Interne des Hôpitaux de Paris

JURY { MM. COUTIERE, *Président.*
MASCRÉ, *Agrégé.*
BEDEL, *Agrégé.*

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE MÉDECINE, 23

1936

PERSONNEL DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. GUERIN, *Doyen*, O. ✱, $\S$ I.
P. LEBEAU, *Assesseur*, O. ✱, $\S$ I.
P. DESPORT, *Secrétaire*, ✱, $\S$ I.

PROFESSEURS

MM. GUERIN, O. ✱, $\S$ I.....	Botanique générale.
PERROT, C. ✱, $\S$ I.....	Histoire naturelle des médicaments
COUTIERE, O. ✱, $\S$ I.....	Zoologie.
LEBEAU, O. ✱, $\S$ I.....	Pharmacie chimique.
BOUGAULT, ✱, $\S$ I.....	Chimie analytique.
GORIS, O. ✱, $\S$ I.....	Pharmacie galénique.
TASSILLY, O. ✱, $\S$ I.....	Physique.
DAMIENS, ✱, $\S$ I.....	Chimie minérale.
HERISSEY, O. ✱, $\S$ I.....	Chimie biologique.
SOMMELET, ✱, $\S$ I.....	Chimie organique.
LUTZ, ✱, $\S$ I.....	Cryptogamie et Microbiologie
FABRE, ✱, $\S$ I.....	Toxicologie.
LAUNOY, O. ✱, $\S$ I.....	Professeur sans chaire.

Doyen honoraire : M. RADAIS, O. ✱, $\S$ I.

Professeurs honoraires : MM. DELEPINE, O. ✱, $\S$ I. et GUERBET, ✱, $\S$ I.
BEHAL, G. O. ✱, $\S$ I.

CHARGÉS DE COURS

MM. Marc HONNORAT, ✱, $\S$ I.....	Législation et Déontologie pharmaceutiques
LAUNOY, O. ✱, $\S$ I.....	Pharmacodynamie.
DELABY, ✱, $\S$ I.....	Hydrologie et Hygiène
PICON, $\S$ I.....	Minéralogie.
BACH, $\S$ I.....	Microbiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. DELABY, ✱, $\S$ I.
PICON, $\S$ I.
MASCRE, $\S$ I.
FLEURY, $\S$ I.

MM. BACH, $\S$ I.
BEDEL, $\S$ I.
REGNIER, $\S$ I.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. BEDEL, $\S$ I., *agrégé*, chargé des T. P. de 1^{re} année..... Chimie générale
FLEURY, $\S$ I. et REGNIER, $\S$ I. : *agrégés*,
chargés des travaux de Chimie analytique.
SOUÈGES, $\S$ I..... Micrographie.
LEROUX, $\S$ I..... Physique.
DEVAL, ✱, $\S$ I..... Microbiologie.
DELABY, ✱, $\S$ I., PICON, $\S$ I. et MASCRE, $\S$ I. :
agrégés, chargés des travaux généraux de 4^e année.
Bibliothécaire en Chef : M. GARNIER, $\S$ A.



A MES GRANDS-PARENTS

A MON PERE ET A MA MERE

A MON MARI

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MES ANCIENS MAITRES

Témoignage de ma profonde gratitude.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR H. COUTIERE

Membre de l'Académie de Médecine

Professeur de Zoologie à la Faculté de Pharmacie de Paris

Hommage de respectueuse et très
profonde admiration.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

PRÉFACE

Nous tenons à affirmer ici notre vive gratitude envers tous ceux qui nous ont aidée de leurs conseils au cours de nos recherches.

Que M. le Professeur Coutière, membre de l'Académie de Médecine, professeur de Zoologie à la Faculté de Pharmacie de Paris, veuille bien agréer l'expression de nos remerciements très respectueux pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider la soutenance de cette thèse dont il a eu l'amabilité de nous indiquer lui-même le sujet.

Nous adressons à M. Rondeau du Noyer, assistant de M. le Professeur Coutière, l'assurance de notre reconnaissance pour les directives qu'il nous a données au début de ce travail et pour l'accueil aimable qu'il nous a toujours réservé.

Enfin, nous adressons nos remerciements respectueux à MM. les Membres de notre Jury.

ESSAI MONOGRAPHIQUE
sur les Protozoaires parasites du lapin domestique
(*Oryctolagus cuniculus domesticus*)

INTRODUCTION

Le lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) est un animal précieux pour l'homme à plusieurs titres.

D'abord, il constitue un aliment de choix et son élevage fournit un élément appréciable dans l'économie rurale et même urbaine; aussi, les maladies parasitaires, et en particulier les protozooses, dont il peut être atteint endémiquement ou épidémiquement, ne sauraient être tenues pour négligeables et méritent d'être signalées et précisées.

Ensuite, ce rongeur est devenu un animal-réactif indispensable dans tous les laboratoires de recherches appliquées à la biologie et à la pathologie expérimentales, à la parasitologie et à la bactériologie; la rigueur des recherches scientifiques exige donc, autant que possible, l'utilisation de lapins « neufs », c'est-à-dire indemnes d'affections parasitaires, bactériennes ou à germes filtrants, soit à l'état aigu, soit à l'état chronique; les affections latentes, inapparentes, sont particulièrement à redouter, car elles peuvent, à l'insu de l'expérimentateur et à l'occasion d'une inoculation déterminée, introduire dans les résultats d'importantes causes d'erreur.

Aussi nous a-t-il paru utile et intéressant d'établir, en y joignant les résultats statistiques d'observations personnelles, la liste complète à ce jour de tous les Protozoaires parasites susceptibles d'être rencontrés spontanément dans la nature chez le lapin domestique.

Nous nous sommes, de plus, efforcée de donner sur le sujet traité les références bibliographiques les plus complètes possible. Pour faciliter l'étude bibliographique du lecteur, au lieu de grouper toutes les références en bloc à la fin de ce travail, nous avons préféré réunir pour chaque genre de Protozoaire parasite et à la fin du paragraphe le concernant la bibliographie qui s'y rapporte, et nous avons limité nos références aux seuls noms d'auteurs cités par nous et aux seuls travaux originaux qui ont apporté des hypothèses ou des faits nouveaux concernant la systématique, la morphologie, la biologie, le cycle évolutif des espèces étudiées. Nous avons volontairement laissé de côté tout ce qui a trait à la pathologie et à la thérapeutique pour nous cantonner strictement sur le terrain parasitologique. Nous osons espérer que ce travail d'ensemble pourra être de quelque utilité dans le cadre que nous nous sommes ainsi tracé.

PREMIERE PARTIE

TECHNIQUES UTILISÉES

En ce qui nous concerne, nous avons limité nos recherches personnelles à des examens systématiques du sang périphérique et des selles de nos lapins domestiques ; ces recherches de Protozoaires sanguicoles ou coprozoïtes sont relativement aisées et ne nécessitent pas un outillage compliqué de laboratoire, à l'encontre de celles qui nécessitent l'emploi de méthodes d'inclusion, de coupes et de coloration de coupes que nous n'avions pas les moyens d'effectuer dans notre laboratoire officinal.

Ces recherches et statistiques d'Hémoprotozoaires et de Protozoaires coprozoïtes ont porté sur 117 lapins domestiques, provenant d'élevages effectués en banlieue, dans les environs de Paris ; ces élevages étant bien tenus et prospères, il n'est pas étonnant que la faune protozoologique des lapins examinés n'ait pas été extrêmement abondante et que, d'autre part, certains parasites rares du lapin domestique n'aient pas été rencontrés par nous ; c'est le cas, par exemple, des Spirochètes : *Spirochaeta raillieti* et *Treponema cuniculi* ; des deux Trypanosomes : *Trypanosoma gigas* et *Trypanosoma lewisi* ; de l'*Hepato-*

zoon cuniculi, du *Piromonas rossica*, des *Eimeria irresidua* et *media* (probablement exclusivement américaines, si toutefois ce sont de bonnes espèces). Les quelques autopsies que nous avons pu faire ne nous ont montré, d'autre part, ni kystes sarcosporidiens (*Sarcocystis cuniculi*), ni lésions de l'encéphale pouvant autoriser des recherches, sur coupes, de *Toxoplasma cuniculi* ou d'*Encephalitozoon cuniculi*. Nous avons, par contre, été plus heureuse en ce qui concerne les Flagellés et Coccidiés les plus communs de ce rongeur, comme on le verra par la suite, à la fin des chapitres où ils sont étudiés.

1° EXAMENS DU SANG

Nous les avons effectués systématiquement, de la façon suivante :

a) Piqûre au vaccino style flambé de la veine marginale externe de l'oreille, après aseptisation préalable de la région à l'alcool ;

b) Examen à frais, au microscope, d'une goutte de sang entre lame et lamelle lutée à la paraffine, en lumière directe transmise et avec le condensateur à fond noir (ultramicroscope) ;

c) Examen d'un étalement de sang sur lame bien propre et bien sèche, coloré, après dessiccation rapide, par la méthode panoptique de PAPPENHEIM (MAY-GRUNWALD, GIEMSA) ;

d) Examen d'une goutte de sang par la « technique de la goutte épaisse ».

Voici, en abrégé, la technique de la coloration au MAY-GRUNWALD, GIEMSA :

1° FIXATION :

On verse sur l'étalement de sang XV gouttes de liquide de MAY-GRUNWALD qu'on laisse agir pendant trois minutes (éviter la dessiccation en recouvrant la lame d'une boîte de PETRI). C'est l'alcool méthylique de la solution qui agit comme fixateur.

2° COLORATION :

a) *Premier temps* : Ajouter sur la lame XV gouttes d'eau distillée neutralisée ; faciliter le mélange avec le MAY-GRUNWALD en inclinant la préparation en tous sens. Laisser agir une minute. Ce temps a pour but de colorer en rose orangé tous les éléments acidophiles ou neutrophiles du sang.

b) *Deuxième temps* : Rejeter le mélange précédent et, sans laver la préparation, verser sur l'étalement une solution extemporanée de GIEMSA dans l'eau distillée neutralisée, à raison de III gouttes de GIEMSA pour 2 centimètres cubes d'eau distillée.

Laisser agir cette solution de GIEMSA de 10 à 20 minutes environ.

Ce temps colore les cytoplasmes, les éléments basophiles et intensifie la coloration des éléments acidophiles.

3° LAVAGE :

Chasser la dernière solution colorante sous un jet d'eau

ordinaire assez fort et effectuer ce lavage rapidement pour éviter le pâlissement de la coloration.

4° DIFFÉRENCIATION :

Exceptionnellement, si la coloration est trop intense ou trop bleue, on peut différencier en plongeant quelques secondes la préparation soit dans une solution d'acide borique à 1 %, soit dans une solution de phosphate monosodique à 1 %.

5° SÉCHAGE :

Il doit s'effectuer par égouttage, la lame placée verticalement, et jamais par tamponnement sur un papier Joseph ou sur un buvard qui risquent d'érailler ou de souiller la préparation.

Voici, maintenant, la « technique de la *goutte épaisse* » qui permet de concentrer, sur une seule lame et sur une surface restreinte, les éléments parasitaires dispersés dans une grosse goutte de sang qui demanderait à être étalée sur plusieurs lames par la méthode des étalements ordinaires :

1° ÉTALEMENT DU SANG :

Étaler circulairement, au centre d'une lame propre et sèche, une grosse goutte de sang; la laisser sécher lentement à l'air et à plat.

2° DÉSHÉMOGLOBINISATION ET COLORATION :

Elles s'effectuent en un seul temps, en couvrant la lame

d'une solution de GRAMM très diluée, à raison d'une goutte de GRAMM pour 2 centimètres cubes d'eau distillée, il faut laisser agir de 30 minutes à une heure et éviter la dessiccation en recouvrant la lame d'une boîte de PETRI.

(Éviter la déshémoglobination par des mouvements lents de la préparation.)

3° LAVAGE :

Chasser très doucement le colorant avec le jet d'une pissette dirigé vers le bord de la lame. Il faut éviter de décoller la goutte épaisse, peu adhérente au verre, d'une part, et, d'autre part, le lavage ne doit pas dépasser quelques secondes pour éviter la décoloration partielle de la préparation.

4° SÉCHAGE :

Il s'effectue à l'air, comme précédemment, la lame placée verticalement.

Nota. — Les préparations de sang ainsi colorées se conservent indéfiniment à sec, sans lamelle, dans une boîte de préparations à rainures. Après examen avec un objectif à immersion, il suffit de les plonger dans du xylol pour les débarrasser de la goutte d'huile de cèdre dans laquelle elles ont été étudiées.

2° EXAMENS DES SELLES

Nous les avons effectués soit par la méthode directe, soit après emploi d'une méthode de concentration, soit après coprocultures :

a) EXAMEN DIRECT :

Les crottes de lapin sont recueillies dans un verre à pied conique et fluidifiées dans un peu de Ringer ou de solution physiologique de NaCl.

Une goutte de cette solution est examinée au microscope entre lame et lamelle lutée à la paraffine ou à la vaseline.

S'il y a de gros débris, on peut tamiser la solution au préalable.

Cette technique seule permet la recherche des formes végétatives de Protozoaires intestinaux.

b) MÉTHODE D'ENRICHISSEMENT :

Elle s'applique à la recherche, dans les selles, des kystes de Protozoaires et des oocystes de Coccidies, lorsqu'ils sont peu abondants et risquent de passer inaperçus au cours des examens directs entre lame et lamelle.

Nous avons utilisé la technique de FULLEBORN, légèrement modifiée comme suit et adaptée à la recherche des oocystes de Coccidies :

α) Emulsionner les crottes progressivement dans une solution saturée de NaCl ;

β) Tamiser (tamis à mailles de 1 à 2 millimètres) la bouillie claire et homogène obtenue ;

γ) Recueillir le liquide tamisé dans de petits tubes de verre à fond plat de 1 centimètre de diamètre, de façon à former un ménisque convergent à l'ouverture du tube complètement rempli ;

δ) En une demi-heure, tous les oocystes de Coccidies

flottent à la surface du ménisque et peuvent être recueillis soit à l'anse métallique, soit directement sur une lame déposée à plat sur le tube et mouillée, par conséquent, par le ménisque.

c) COPROCULTURES :

Les coprocultures de selles de lapin, riches en oocystes de Coccidies dont on veut étudier la sporogonie, sont effectuées de la manière suivante :

Les crottes sont diluées, dans un verre à pied conique, avec un peu de solution de bichromate de potasse ou d'acide chromique dans l'eau distillée à 0,5 pour 100; la pâte obtenue, qui doit être épaisse, est coulée dans des boîtes de PETRI que l'on recouvre de leur couvercle de façon à éviter la dessiccation, ou que l'on peut placer en chambre humide à 25°. On fait des examens successifs et journaliers, en prélevant à l'anse métallique une goutte de la coproculture que l'on examine au microscope entre lame et lamelle, au besoin dans une goutte de Ringer ou de sérum physiologique, suivant la méthode d'examen direct précédemment mentionnée. On peut ainsi, très aisément, suivre la sporulation des oocystes, c'est-à-dire la formation, pour les Coccidies du lapin : d'abord de quatre sporoblastes, donnant quatre sporocystes (type *Eimeria* — tetrasporocystidés), puis la formation, dans chaque sporocyste (spore) de deux sporozoïtes, soit en tout, dans chaque oocyste, huit sporozoïtes constituant les stades infectieux du parasite.

Nota. — La conservation des oocystes de Coccidies et des kystes de Flagellés intestinaux du lapin domestique s'effectue très aisément en plaçant les crottes dans une solution à 10 pour 100 d'aldéhyde formique du commerce.

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

SPIROCHÈTES

Les Spirochètes sont des organismes unicellulaires, mobiles, sans noyau différencié, de forme spiralee et dont la multiplication s'effectue très simplement par division transversale.

Leur position systématique est encore indéterminée et on ne sait encore exactement s'ils doivent être classés parmi les Protozoaires ou parmi les Protophytes.

Nous ne saurions, cependant, les passer sous silence dans une telle Monographie, bien que nous adoptions pour eux la classification internationale proposée par le « COMITÉ DES BACTÉRIOLOGISTES AMÉRICAINS » ; ils se trouvent placés, d'après cette dernière, parmi les champignons **Hyphomycètes**, dans la classe des **Schizomycètes** (6 ordres) où ils constituent l'ordre des **Spirochètes**, situé entre l'ordre des **Eubactériacées** et l'ordre des **Actinomycètes**.

La plupart des auteurs ont coutume de distinguer, dans la famille des **Spirochétidés**, les genres suivants :

Spirochæta EHRENBURG, 1838 ;

Treponema SCHAUDINN, 1905 ;

Borrelia SWELLENGREBEL, 1907;

Cristispira GROSS, 1910;

Saprospira GROSS, 1911;

Leptospira NOGUCHI, 1917.

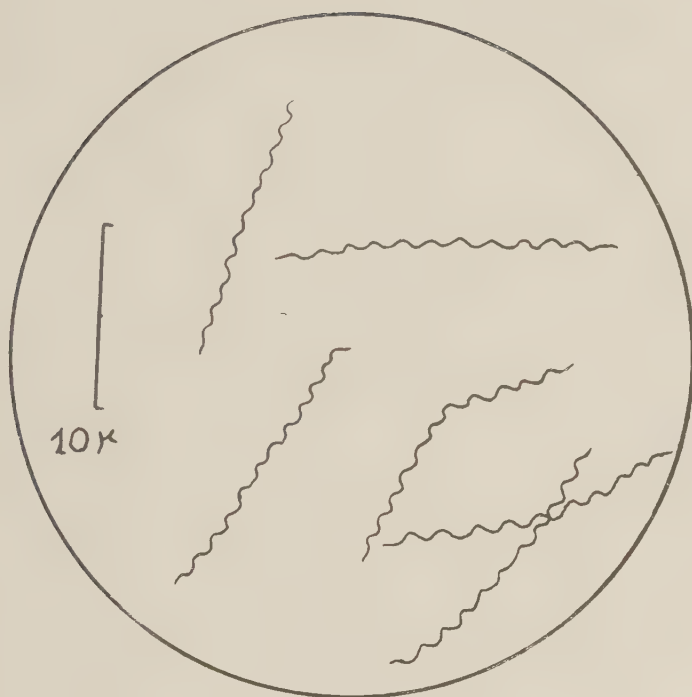
Les germes rencontrés et étudiés à ce jour, chez le lapin domestique, ne paraissent pas devoir être classés dans le genre *Spirochæta*, créé en 1838 pour un organisme spiralé libre, *Spirochæta plicatilis*, qui présente un filament axial rigide qu'entoure une lame de cytoplasme formant spirale. Cependant, l'habitude a été prise par les auteurs qui ont étudié diverses affections de l'homme et des animaux à Spirochètes, d'appeler spirochètoses ces maladies et de rapporter certaines espèces au genre *Spirochæta*, alors qu'elles devraient être plutôt rapportées au genre *Treponema*, pris en extension et créé en 1905 par SCHAUDINN pour le Tréponème de la syphilis, ou à un genre voisin, *Borrelia*, par exemple. Il en a été de même pour l'un des Spirochètes du lapin :

SPIROCHÆTA RAILLIETI MATHIS et LÉGER, 1911

Au Tonkin, en 1911, MATHIS et LÉGER, à l'examen de 200 lapins environ, trouvèrent une fois des Spirochètes dans le sang périphérique et leur donnèrent les noms générique et spécifique de *Spirochæta raillieti*. Ce Spirochète, assez abondant (1 par 10 champs microscopiques), mesurait en moyenne de 14 à 17 μ de long sur 0 μ 25 de large, avec quatre à cinq ondulations situées sur un seul plan et des extrémités nettement effilées; les tours de

S. MIQUEL

PLANCHE I



Spirochaeta raillieti

VIGOT FRÈRES

spire, assez réguliers, avaient une profondeur de $0\ \mu\ 6$ et une largeur de $2\ \mu$ environ; quelquefois, cependant, les ondulations étaient plus lâches et peu profondes. Certaines formes, courtes, présentaient 2 ou 3 ondulations seulement, rappelant celles signalées par BALFOUR chez *Spirochæta gallinarum*; épaisses dans la partie moyenne du Spirochète, elles s'atténuaient progressivement jusqu'aux extrémités. L'ensemble du parasite affectait une direction rectiligne ou légèrement incurvée, mais il existait aussi des formes plus ou moins entortillées. Pas de chaînes composées de plusieurs Spirochètes, mais on trouve quelquefois une forme longue dans le prolongement d'une forme courte et c'est peut-être là un indice de division transversale récente. En somme, d'après cette morphologie, ce Spirochète du lapin rappelle beaucoup celui des fièvres récurrentes. MATHIS et LÉGER ne purent l'inoculer à trois jeunes lapins, à deux cobayes et à deux souris, mais il faut dire que, lors des inoculations pratiquées le soir, les Spirochètes trouvés le matin dans le sang périphérique en avaient complètement disparu. Ajoutons que *Spirochæta raillietti* n'était pas pathogène pour ce lapin. GASPERI, en 1912, a décrit une forme semblable chez le cobaye... Ceci est intéressant à noter, car il pourrait s'agir du même parasite.

TREPONEMA CUNICULI NOGUCHI, 1921

Il semble que ce soit ROSS, en 1912, qui, à propos de l'existence d'une phase intracellulaire de *Treponema*

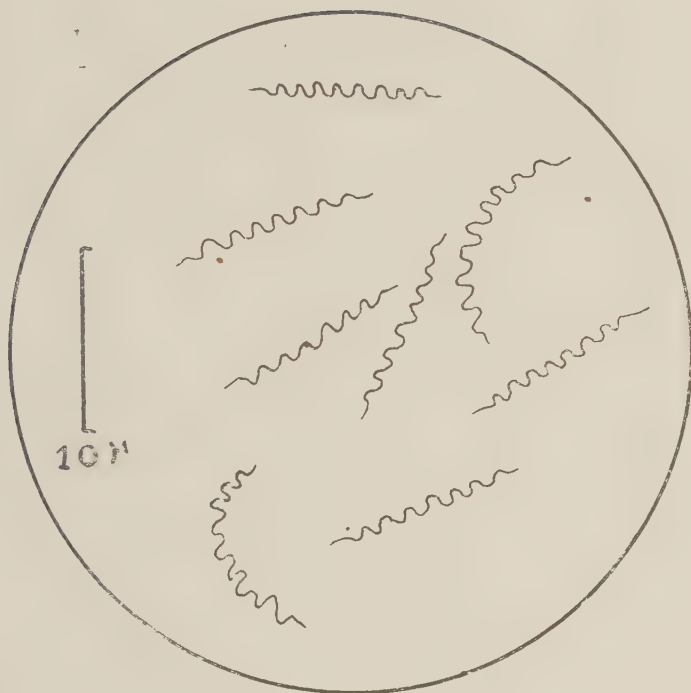
pallidum, ait le premier signalé une spirochétose du lapin domestique se manifestant chez cet animal par des lésions chancrelles, des bubons et des ulcères au niveau des parties génitales, de l'anus et de la région buccale. Ces faits furent confirmés par BAYON l'année suivante (1913). En 1914, ARZT et KERL étudièrent très complètement cette nouvelle maladie vénérienne du lapin et montrèrent qu'un Tréponème, de même type que celui de la syphilis, existait dans les lésions mêmes et qu'il en était réellement l'agent causal, ce que leurs devanciers n'avaient osé affirmer. Depuis, une floraison de publications a vu le jour, concernant cette « syphilis spontanée du lapin domestique », et, parmi les auteurs très nombreux qui s'en sont occupés, nous nous contenterons de citer les travaux de SCHERESCHEWSKY (1920), KLARENBECK (1921), LEVADITI, MARIE et ISAÏCU (1921), WARTHIN, BUFFINGTON et WANSTROM (1923), etc... Ce qu'il faut retenir d'essentiel, c'est que la maladie est inoculable de lapin à lapin, mais non de lapin aux autres animaux de laboratoire, le singe y compris, et, surtout, que les lapins guéris de leur infection spirochétienne spontanée ou expérimentale sont sensibles aux inoculations avec *Treponema pallidum*. Ces deux faits importants démontrent :

1° La spécificité étroite de *Treponema cuniculi* pour le lapin ;

2° La non-identité du Tréponème du lapin avec le Tréponème de la syphilis humaine. Il existe d'ailleurs quelques légères différences morphologiques, semble-t-il, entre les deux parasites : *Treponema cuniculi* est long de 10 à 16 μ environ et large de 0 μ 21. L'amplitude des

S. MIQUEL

PLANCHE II



Treponema cuniculi

VIGOT FRÈRES

tours de spires dans les parties régulières atteint de 1 à 2 μ et sa profondeur varie de 0 μ 6 à 1 μ . Chez un Tréponème de 10 μ , il n'y a guère plus de 10 spires en moyenne et ces spires sont d'autant moins profondes qu'on se rapproche des extrémités, qui sont pointues et peuvent présenter un filament terminal excessivement fin. Les Spirochètes les plus courts rencontrés ont environ 7 μ avec 6 spires, les plus longs mesurent 30 μ avec de 25 à 26 spires, ce qui fait une moyenne de 12 à 14 μ ; cette moyenne excède légèrement celle de *Treponema pallidum*. Ce Tréponème du lapin se présente habituellement sous forme d'amas compacts.

Enfin, pour terminer, il faut noter que c'est vraisemblablement surtout par le coït que se transmet l'infection de lapin malade à lapin sain; expérimentalement, on obtient 100 pour 100 d'infections par ce processus; toutefois, d'autres mécanismes d'infection par contact sont possibles et même, d'après LEVADITI, MARIE et ÎSAÏCU, les poils tombés des animaux malades seraient parasités et pourraient infecter des animaux sains par leur litière. Il va sans dire que toute excoriation muqueuse ou cutanée de l'animal augmente ses chances d'infection et que c'est là le mode de contagion expérimental le plus sûr.

Notons, pour terminer, que la réaction de BORDET-WASSERMANN est négative au cours de cette « syphilis spontanée du lapin domestique », et que, cet animal étant expérimentalement sensible à *Treponema pallidum*, il a été et peut être encore une cause d'erreur quant aux résultats obtenus.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES SPIROCHETES
DU LAPIN DOMESTIQUE

- ARZT (L.) et KERL (W.). — Ueber experimentelle Kaninchensyphilis und ihre praktische Bedeutung. *Wien. Klin. Woch.*, 1914, XXVII, p. 785.
- BALFOUR (A.). — A peculiar blood condition, probably Parasitic, in Sudanese fowls. *Jl. Trop. Med. a Hyg.*, 1907, X, p. 153.
- The role of the infective granule in certain protozoal infections as illustrated by the spirochætosis of Sudanese fowls. *Ibid.*, 1911, XIV, p. 113.
- Notes on the life-cycle of the Sudan fowl spirochæte. *Trans. XVII Internat. Congr. Med.*, Londres, 1914, Sect. 21, Part. 2, p. 275.
- BAYON (H.). — A new species of *Treponema* found in the genital sores of rabbits. *Brit. Med. Journ.*, 1913, II, p. 1159.
- EHRENBERG (C. G.). — *Die infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 1838.
- GASPERI (F.). — Présence d'un spirochète dans le sang d'un cobaye. *Bull. Soc. Pat. Exot.*, 1912, V, p. 589.
- GROSS (J.). — *Cristispira* nov. gen. Ein Beitrag zur Spirochätenfrage. *Mitt. Zool. Stat. Neapel*, 1910, XX, p. 41.
- Ueber systematik, struktur und fortpflanzung der Spironemacea. *Centralbl. Bak.*, 1912, I. Abt., LXV, p. 83.
- HINDLE (E.). — The Spirochætes, commensal spirochætes, blood spirochætes and leptospiroses. *A system of bacteriology in relation to medicine*, VIII, Londres, 1931.

- KLARENBECK (A.). — Recherches expérimentales avec un spirochète, se trouvant spontanément chez le lapin et ressemblant au *Treponema pallidum*. *Ann. Inst. Pasteur*, 1921, XXXV, p. 326.
- LEVADITI (C.) et LANGE (F.). — La spirillose du lapin, Mécanisme de la crise. *C. R. Soc. Biol.*, 1905, LVIII, p. 843.
- LEVADITI (C.), MARIE (A.) et ISAICU (L.). — Etude expérimentale de l'hérédité syphilitique. *Ibid*, 1921, LXXXV, p. 342.
- MATHIS (C.) et LÉGER (M.). — Spirochète du lapin. *C. R. Soc. Biol.*, 1911, LXX, p. 212.
- NOGUCHI (H.). — *Spirochæta icterohemorrhagiæ* in American wild rats, and its relation to the Japanese and European strains. *Jl. Exp. Med.*, 1917, XXV, p. 755.
- A note on the venereal spirochetosis of rabbits. *Jl. Amer. Med. Assoc.*, 1921, LXXXVII, p. 2052.
- ROSS (E.-H.). — An intracellular parasite developping into spirochætes. *Brit. Med. Jl.*, 1912, II, p. 1651.
- SCHAUDINN (F.). — (Correspondance). — *Deutsch. Med. Woch.*, 1905, XXXI, p. 1728.
- Zur Kenntniss der *Spirochæta pallida* und anderer Spirochæten. *Arb. K. gesundheitsamte*, 1907, XXVI, p. 11.
- SCHERESCHEWSKY (J.). — Geschlechtlichübertragbare originäre Kaninchensyphilis und Chinin. Spirochätotrophie. *Berlin, Klin. Woch.*, 1920, LVII, p. 1142.
- WARTHIN (A. S.), BUFFINGTON (E.) et WANSTROM (R.C.). — A study of rabbit spirochætosis. *Jl. Infect. Dis.*, 1923, XXXII, p. 315.

CHAPITRE II

PARASITES INCERTÆ SEDIS ENCORE ÉTUDIÉS COMME ÉTANT DES PROTOZOAIREs

A. — TOXOPLASMES

Les Toxoplasmes sont des organismes parasites qui apparaissent dans le sang ou dans les organes profonds de leurs hôtes et dont on n'a pu, jusqu'à ce jour, préciser la position systématique.

Le genre *Toxoplasma* a été créé, en 1909, par NICOLLE et MANCEAUX; en voici les principales caractéristiques: ce sont des parasites du sang et de la lymphe, des cellules endothéliales, des leucocytes et des cellules spécialisées de certains organes profonds de divers vertébrés à sang froid ou à sang chaud.

Ils se présentent le plus habituellement sous la forme de petites masses cytoplasmiques allongées et légèrement incurvées, contenant un noyau central ou paracentral. Les éléments se rencontrent ou bien isolés dans les cellules-hôtes, ou bien groupés les uns à côté des autres à la manière des côtes d'une orange; cette disposition paraît

être le résultat de divisions binaires successives ; elle donne alors au parasite, inclus dans la cellule-hôte, la fausse apparence d'un « kyste », limité par la membrane cytoplasmique cellulaire, le cytoplasme étant repoussé à l'un des pôles ainsi que le noyau de la cellule-hôte qui prend alors souvent l'aspect typique d'un croissant de lune. Pour certains auteurs, les éléments parasitaires, hétéropolaires, pourraient aussi, dans les organes profonds, se multiplier par schizogonie. Et SPLENDORE (1913) aurait même vu, pour le Toxoplasme du lapin, des formes mobiles flagellées et des éléments pouvant être considérés comme étant des gamètes. Ces faits n'ont d'ailleurs jamais été confirmés. Il est fort probable qu'un certain nombre de parasites des oiseaux décrits sous le nom de Toxoplasmes sont en réalité des mérozoïtes d'Hémogregarines ou de Coccidies ; mais il n'est pas douteux, d'autre part, que les Toxoplasmes existent bien réellement en temps qu'individualités spécifiques, car ils sont directogregarines ou de Coccidies ; mais il n'est pas douteux, d'autre eux, comme nous le verrons par la suite, sont doués d'un réel pouvoir pathogène.

Genus : Toxoplasma NICOLLE et MANCEAUX, 1909

Le premier Toxoplasme connu a été découvert et décrit, en 1908, par NICOLLE et MANCEAUX, chez le gondi, rongeur tunisien (*Ctenodactylus gundi*). Ces auteurs l'ont appelé *Toxoplasma gondii* NICOLLE et MANCEAUX, 1909.

Durant la même année (1908), SPLENDORE trouva un

parasite semblable chez un lapin du Brésil et il l'appela *Toxoplasma cuniculi* SPLENDORE, 1909.

Il est possible, par ailleurs, que le parasite rencontré dès 1900, par LAVERAN, chez un passereau de Java (*Munia oryzivora*), était un vrai Toxoplasme; il en était sans doute de même pour le parasite décrit, en 1904, par NOVY et MAC NEAL, chez un moineau américain, sous le nom d'*Hæmoproteus rouxei* et pour le parasite trouvé par ADIE, en 1908, chez un moineau de l'Inde.

Ultérieurement, des Toxoplasmes ont été trouvés chez le chien (*Canis familiaris*), en Italie (*Toxoplasma canis* de MELLO, 1910) ; chez la taupe (*Talpa sp*), au Japon (*Toxoplasma talpæ* PROWAZECK, 1910); chez le pigeon (*Columba domestica*), au Brésil (*Toxoplasma columbæ* CARINI, 1911); chez *Sporophila albigularis*, au Brésil (*Toxoplasma sporophilæ* ARAGAO, 1911); chez *Sicalis flaveola*, au Brésil (*Toxoplasma sicalidis* ARAGAO, 1911); chez *Neophron monachus*, en Gambie (*Toxoplasma neophrontis* TODD et WOLBACH, 1912); chez le padra (*Munia orizivora*), à Java (*Toxoplasma paddæ* ARAGAO, 1911); chez l'homme (?) à Ceylan (*Toxoplasma pyrogenes* CASTELLANI, 1913); chez la souris (*Mus musculus*), en Italie (*Toxoplasma musculi* SANGIORGI, 1913); chez le rat (*Rattus rattus*), en Italie (*Toxoplasma ratti* SANGIORGI, 1914); chez l'écureuil (*Sciurus sp.*), en Angleterre (*Toxoplasma sciuri* COLES, 1914); chez *Cryptoprocta ferox*, en 1915, par PLIMMER; chez le singe (*Myocetes seniculus*), par THÉZÉ (Guyane, 1916), etc... Mais, jusque-là, seuls les mammifères et les oiseaux paraissaient être atteints de toxoplasmose. Cependant, en 1916, PLIMMER trouva pour la première fois des

toxoplasmes chez un vertébré à sang froid, *Coluber melanoleucus*, la couleuvre de Mexico, morte en captivité dans les Zoological Gardens de Londres ; ce parasite d'ophidien, étudié par COUTELEN ultérieurement, reçut le nom de *Toxoplasma plimмери* COUTELEN, 1932. A la même époque, du reste, COUTELEN trouva pour la première fois un Toxoplasme de lacertilien, chez un iguane de l'île de la Trinité (*Iguana tuberculata*), auquel il donna le nom de *Toxoplasma brumpti* COUTELEN, 1932. Enfin, ce même auteur, la même année, découvrit et étudia un Toxoplasme nouveau, *Toxoplasma wenyoni* COUTELEN, 1932, occasionnant une encéphalite aiguë du wombat d'Australie (*Phascodomys mitchelli*), à l'occasion duquel il trouva dans l'encéphale de nombreuses multiplications par simple division binaire, sans jamais pouvoir mettre en évidence une multiplication réellement schizogonique. Un autre Toxoplasme découvert et étudié par lui, *Toxoplasma laidlawi* COUTELEN, 1932, qui déterminait des toxoplasmoses spontanées et généralisées du furet, *Mustela (Putorius) putorius* var. *furo*, lui permit, en outre, de montrer que les éléments toxoplasmiques peuvent parasiter des cellules organiques aussi hautement différenciées que la cellule hépatique et la cellule du *tubuli contorti* du rein. A l'occasion de ces recherches sur les Toxoplasmes de reptiles, de marsupiaux et de rongeurs, COUTELEN insistait sur notre ignorance à leur endroit et rappelait : « combien d'obscurités entourent encore ces parasites curieux, à position systématique mal définie et à évolution inconnue ». Il prenait soin d'ajouter que : « la sensibilité, aux toxoplasmoses expérimentales, d'animaux apparte-

nant aux groupes les plus variés, posait le problème difficile de l'identité de certaines espèces décrites ». Voici sa conclusion : « Il est possible, il est probable même, qu'un bon nombre de *Toxoplasmes* décrits chez les oiseaux et chez les mammifères appartiennent en réalité à quelques espèces seulement, peut-être même à une seule. Dans l'avenir, pour trancher ce problème difficile, il sera vraisemblablement nécessaire d'employer la méthode expérimentale des inoculations croisées ; les données morphologiques seules s'avèrent par trop insuffisantes ».

Notons enfin, pour terminer ces généralités, que récemment, en 1935, FROILANO DE MELLO a décrit sous le nom de *Toxoplasma fulicæ* un parasite localisé uniquement dans les cellules endothéliales et les mononucléaires des poumons d'un oiseau, *Fulica astra*, et a émis l'hypothèse qu'il y avait des « schizontes mâles » et des « schizontes femelles ». Mais la lecture de cette note et l'examen des figures de l'auteur sont bien loin d'entraîner la conviction, non seulement en ce qui concerne ces formes sexuées, mais encore sur la nature toxoplasmique et même parasitaire des éléments décrits.

TOXOPLASMA CUNICULI SPLENDRE, 1909

Ce *Toxoplasme* a été découvert en 1908, chez le lapin domestique, par SPLENDRE, presque en même temps que Ch. NICOLLE et MANCEAUX découvraient un parasite identique chez le gondi, rongeur subsaharien. Ce n'est que l'année suivante, en 1909, après que NICOLLE et MAN-

CEAUX eurent créé le nom de genre *Toxoplasma*, que SPLENDRE donna les noms générique et spécifique de *Toxoplasma cuniculi* au parasite du lapin.

Ce *Toxoplasma cuniculi* se présente sous forme de pseudo-kystes, parasitant des cellules endothéliales ou leucocytaires du poumon, de la rate, du foie, etc., formés par l'agglomération de petits éléments ovoïdes ou falciformes uninucléés dont une extrémité est plus arrondie et dont la taille varie de 5 à 9 μ de long sur 2 à 4 μ de qui, à l'heure actuelle, n'a pas encore été découvert.

SPLENDRE (1913) aurait trouvé, chez des pigeons inoculés avec *Toxoplasma cuniculi*, un élément toxoplasmique flagellé situé dans des frottis de foie de cet oiseau ; cet élément présente une forme légèrement incurvée, avec une extrémité arrondie et l'autre un peu atténuée ; ses dimensions sont de 5,5 μ $\times$ 2,2 μ ; le protoplasme, légèrement aréolaire, est coloré en bleu clair par le GIEMSA ; le noyau ovoïde occupe toute la largeur du corps entre le premier et le deuxième tiers de la moitié correspondant à l'extrémité atténuée, sur un espace de 1,5 μ environ. Vers l'extrémité atténuée, se trouve un caryosome sur lequel est branché un filament qui longe le bord convexe du parasite et devient libre sur une largeur de 14 μ à partir de l'extrémité atténuée ; ce flagellé présenterait, d'après l'auteur, une série de bâtonnets de chromatine.

Enfin, chez des pigeons, SPLENDRE aurait trouvé, sur des frottis de muscles pectoraux, des éléments plus colorés, à noyau polaire et en calotte, à cytoplasme arrondi ou ovoïde avec des granulations chromophiles et, quelquefois, des filaments fixés sur ces granulations d'un côté

S. MIQUEL

PLANCHE III



Toxoplasma cuniculi

EN HAUT: une cellule remplie de spores.

EN BAS: spores isolées.

VIGOT FRÈRES

et libres de l'autre côté après avoir traversé tout le cytoplasme du parasite. C'est à ces éléments, flagellés ou non, dont la taille varie de $7 \text{ à } 8 \mu \times 2 \text{ à } 3 \mu$ pour les ovoïdes non flagellés, et est d'environ 10μ pour les sphériques flagellés, que SPLENDORE attribue la valeur de gamètes mâles et femelles ; mais nous avons vu antérieurement, dans les généralités, que de telles formes flagellées et de tels éléments sexués n'ont jamais été revus pour *Toxoplasma cuniculi*, ni, du reste, pour tous les autres Toxoplasmes connus. Dans leur monographie importante sur le Toxoplasme et la toxoplasmose du gondi, CHATTON et BLANC (1917) ont longuement insisté sur l'inexistence de large ; ces parasites paraissent se multiplier soit par division binaire simple, soit par schizogonie.

Très pathogène, il peut tuer le lapin, chez lequel il détermine soit des encéphalites étudiées en détail par LEVADITI et ses collaborateurs (1927-1928-1929), soit des toxoplasmoses généralisées. Les essais d'infestation par la voie digestive ont toujours échoué ; par contre, toutes les autres voies sont favorables, ce qui permet de supposer qu'il existe un invertébré hôte intermédiaire vecteur formes mobiles, flagellées ou de formes gamétiennes chez les Toxoplasmes. Il semble bien qu'à l'heure actuelle on puisse se rallier à leur opinion et que les éléments flagellés ou gamétiens décrits par SPLENDORE doivent être rapportés à d'autres espèces parasitaires, à moins qu'ils n'aient été, ce qui est peu vraisemblable du reste, des erreurs d'interprétation.

Le *Toxoplasma cuniculi* est extrêmement ubiquiste, comme la plupart des Toxoplasmes avec lesquels on a pu

expérimenter. SPLENDORE (1909), CARINI (1909) ont pu l'inoculer aisément, non seulement au lapin neuf, mais au cobaye, au rat blanc et même à des oiseaux tels que moineaux (*Zonotrichia pileata* Bodd.), *Euphonia* sp., et surtout aux pigeons qui y sont très sensibles. CARINI (1909) avait échoué en essayant d'inoculer des chiens et des poules, mais ultérieurement, en 1911, il inocula un jeune chien avec succès et observa même deux cas de toxoplasmose naturelle chez le chien et le pigeon, qu'il crut devoir rapporter à *Toxoplasma cuniculi*.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES TOXOPLASMES

- ADIE (J.-R.). — Note on a parasite in the sparrow. *Indian Med. Gaz.*, 1908, XLIII, p. 176.
- ARAGAO (H. DE B.). — Beobachtungen über Hämogregarinen von Vögeln. *Mem. Inst. O. Cruz.*, 1911, III, p. 54.
- CARINI (A.). — Reproduction expérimentale de la toxoplasmose du lapin. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1909, II, p. 465 et p. 524.
- Infection spontanée du pigeon et du chien due au *Toxoplasma cuniculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1911, IV, p. 518.
- CASTELLANI (A.). — Protozoa-like bodies in a case of protracted fever with splenomegaly. *Jl. of Trop. Med. a. Hyg.*, 1911, p. 113.
- CHATTON (E.) et BLANC (G.). — Notes et réflexions sur le toxoplasme et la toxoplasmose du gondi (*Toxoplasma gondii*, Ch. NICOLLE et MANCEAU, 1909). *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1917, X, f. 1 et 2.
- COLES (A.-C.). — Blood parasites found in mammals, birds and fishes in England. *Parasitology*, 1914, VII, p. 17.
- COUTELEN (F.). — Existence des Toxoplasmoses chez les Lacertiliens. Un Toxolasme nouveau chez un Iguane de la Trinité. *C. R. Soc. Biol.*, 1932, CX, p. 885.
- Existence d'une encéphalite toxoplasmique spontanée chez les wombats. Un Toxoplasme nouveau, *Toxoplasma wenyoni* n. sp., parasite de *Phascologomys mitchelli* (Australie). *Ibid*, 1932, CX, p. 1245.

- Existence d'une Toxoplasmose spontanée et généralisée chez le furet. Un Toxoplasme nouveau, *Toxoplasma laidlawi*, n. sp., parasite de *Mustela (Putorius) putorius* var. *furo*. *Ibid*, 1932, CXI, p. 284.
- FROILANO DE MELLO (I.). — On a toxoplasmid of *Fulica atra* L. with special reference to a probable sexuality of agametes. *Proced. of the Indian Acad. of Sci.*, 1935, I, p. 705.
- LAVERAN (A.). — Au sujet de l'hématozoaire endoglobulaire de *Padda orizivora*. *C. R. Soc. Biol.*, 1900, LII, p. 19.
- NICOLLE (Ch.) et MANCEAUX (L.). — Sur un protozoaire nouveau du gondi. *C. R. Acad. Sci.*, 1909, CXLVIII, p. 639.
- NOVY (F.-G.) et MAC NEAL (W.-J.). — Trypanosomes and bird malaria. *American Medicine*, Philadelphie, 1904, VIII, p. 932.
- PLIMMER (H.-G.). — Report on the deaths wich occurred in the Zoological Gardens during 1914, together with a list of the blood parasites found during the year. *Proc. Zool. Soc. London*, 1915, p. 123.
- Notes on the genus *Toxoplasma*, with a description of three new species. *Proc. Roy. Soc.*, 1916, B. I.XXXIX, p. 291.
- PROWAZEK (S. von). — Parasitische Protozoen aus Japan, gesammet von Herrn Dr. Mine in Fokuoka. *Arch. Schiffs. u. Trop. Hyg.*, 1910, XIV, p. 297.
- SANGIORGI (G.). — Un nuovo protozoo parassita del *Mus musculus*. *Pathologia*, 1913, V, p. 323.
- *Toxoplasma ratti*, n. sp. *Giorn. R. Acad. Med. Torino*, 1914, LXXVII, p. 383.
- SPLENDORE (A.). — Un nuovo protozoa parassita de conigli. *Rev. da Soc. Sci. de Sao-Paulo*, 1908, III, p. 109.

- Sur un nouveau protozoaire parasite du lapin, 2^e note préliminaire. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1909, II, p. 462 et *Rev. da Soc. Sci. de Sao-Paulo*, 1909, IV, 15 juillet.
 - *Toxoplasma cuniculi*. *Rev. Soc. Sci. de Sao-Paulo*, 1910, 17 févr., p. 167.
 - Des formes flagellées et des gamètes dans le *Toxoplasma cuniculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1913, VI, p. 318.
 - Sulla toxoplasmosi dei conigli. *Pathologica*, 15 janvier 1913.
- THÉZÉ (J.). — Pathologie de la Guyane. Rapport sur les travaux de l'Institut d'hygiène et de bactériologie 1914-1915. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1916, IX, p. 376.
- TODD (J.-L.) et WOLBACH (S.-B.). — Parasitic Protozoa from the Gambia. *Jl. Med. Res.*, 1912, XXVI, p. 195

B. — ENCEPHALITOOZON

ENCEPHALITOOZON CUNICULI

LEVADITI, NICOLAU et SCHOEN, 1913

Ces organes parasitaires paraissent avoir été observés pour la première fois par WRIGHT et CRAIGHEAD, en 1922, chez de jeunes lapins atteints de paralysie, et ces premiers auteurs en firent des Protozoaires, sans toutefois leur assigner une place systématique et sans les nommer ; ils les avaient rencontrés, non seulement dans les cellules nerveuses de la moelle épinière, mais encore dans les cellules rénales et dans l'urine, dans la rate, le foie et le myocarde. Déjà, BULL (1917), OLIVER (1922) et TWORT (1922) avaient observé la même maladie dans leurs élevages de lapins domestiques. DERR et ZDANSKY (1923) furent les premiers à décrire une encéphalite du lapin causée par ces curieux parasites, et cette encéphalite fut, la même année, étudiée en détail par LEVADITI, NICOLAU et SCHÖN (1923), qui décrivirent le parasite et lui donnèrent les noms générique et spécifique de *Encephalitozoon cuniculi*, tout en exprimant l'avis qu'il devait être rangé parmi les Microsporidies. A la même époque, DERR et ZDANSKY indiquaient que les parasites apparaissaient sous forme de petites spores arrondies ou ovoïdes, sans capsule polaire, qui, ou bien étaient disséminées dans la substance cérébrale, ou bien étaient rassemblées sous forme de pseudo-kystes ; leur taille varie de 2 à 5 μ de

S. MIQUEL

PLANCHE IV



Encephalitozoon
Coupe de cerveau

VIGOT FRÈRES

long sur 0,5 à 1 μ de large en moyenne ; les pseudokystes ont des dimensions très variables suivant le nombre d'éléments sporulés qu'ils contiennent. Ils rappellent des levures, mais ne se multiplient pas par bourgeonnement.

LEVADITI et ses collaborateurs, pensant avoir mis en évidence des masses cytoplasmiques nucléées dans lesquelles (pansporoblastes ?) germeraient les spores, rapprochent ces organismes des Microsporidies, dont pourtant ils diffèrent totalement à maints égards et en particulier par l'absence de capsule polaire et de filament. En fait, nous connaissons encore trop peu de choses sur la morphologie, la biologie et le cycle évolutif de ces *Encephalitozoon* pour leur assigner déjà une place quelconque dans la nomenclature zoologique ou même botanique.

En 1924, LEVADITI, NICOLAU et SCHÆN ont pu inoculer ce parasite du lapin malade à des lapins neufs, à des rats, à des souris et à des chiens, et ils ont montré, de plus, le pouvoir infectieux de l'urine des animaux malades.

Signalons, pour terminer, que de semblables parasites ont été trouvés, en 1924, par COWDRY et NICHOLSON, chez des souris spontanément infestées, ce qui, avec la grande ubiquité plus haut signalée pour *Encephalitozoon cuniculi*, laisse à penser qu'il s'agit peut-être là du même organisme.

Rappelons aussi, pour mémoire, que MANOUELIAN et VIALA, en 1924, ont accusé des parasites semblables, *Encephalitozoon rabiei* MANOUELIAN et VIALA, 1924 (= *Glugea lyssæ* LEVADITI, NICOLAU et SCHÆN, 1924), d'être les agents pathogènes de la rage et que, une fois de plus, ils en ont fait sans preuves suffisantes des Micro-

sporidies ; leur rôle dans l'étiologie de la rage demande d'ailleurs confirmation.

Enfin, pour être complet au sujet de ces curieux parasites, rappelons qu'en 1927 C.M. TORRES a trouvé, à l'autopsie d'une enfant morte de méningo-encéphalomyélite, avec myocardite et myosite, des pseudo-kystes parasitaires sphériques ou ovoïdes, variant en diamètre de $6\ \mu$ à $16\ \mu \times 14\ \mu$ (jusqu'à $41\ \mu \times 10\ \mu$ dans les muscles), environ, qu'il a rattachés à l'*Encephalitozoon*-type du lapin et auxquels il a donné les noms générique et spécifique de *Encephalitozoon chagasi* n. sp. A vrai dire, à la lecture des notes de l'auteur et surtout au vu des photographies qu'il donne, il est bien difficile d'affirmer qu'il s'agit d'un *Encephalitozoon* et non d'un *Toxoplasma*. Le cas qu'il décrit n'en est pas moins extrêmement intéressant.

Enfin, en 1929, COULON a trouvé, sur des frottis de culot de centrifugation du liquide céphalo-rachidien d'un enfant corse mort de méningite suraiguë, des éléments accolés à des débris cellulaires dont il a fait un *Encephalitozoon brumpti* de l'homme ; mais les figures données par l'auteur sont loin d'entraîner la conviction sur la nature exacte qu'il prête à ces éléments.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT
LES ENCEPHALITOOZON

- BULL (C.-G.). — The pathologic effects of streptococci from cases of poliomyelitis and other sources. *Jl. Exp. Med.*, 1917, XXV, p. 557.
- COULON (G.). — Présence d'un nouvel *Encephalitozoon* (*Encephalitozoon brumpti* n. sp.) dans le liquide céphalo-rachidien d'un sujet atteint de méningite suraiguë. *Ann. Parasit. Hum. et comp.*, 1929, VII, p. 449.
- COWDRY (E.-V. et NICHOLSON (F.-M.). — Meningo-encephalitic lesions ans Protozoan-like parasites. *Amer. Jl. Med. Assoc.*, 1924, LXXXII, p. 545.
- DOERR (R.) et ZDANSKY (E.). — Zur Aetiologie der Encephalitis epidemica. *Schweiz. Med. Woch.*, 1923, IV, p. 349.
- Weitere parasitologische Befunde im Gehirn von Kaninchen. *Ibid*, 1923, IV, p. 1189.
 - Parasitologische Befunde im Gehirn von Kaninchen, welche zu Encephalitisversuchen gedient hatten. *Zeitschr. Hyg. un Infekt.*, 1923, CI, p. 239.
- LEVADITI (C.), NICOLAU (S.) et SCHOEN (R.). — L'étiologie de l'encéphalite. *C. R. Acad. Sci.*, 1923, CLXXVII, p. 985.
- Nouvelles recherches sur l'*Encephalitozoon cuniculi*. *C. R. Soc. Biol.*, 1924, XC, p. 662.
 - L'étiologie de l'encéphalite épizootique du lapin, dans ses rapports avec l'étude expérimentale de l'encéphalite léthargique. *Encephalitozoon cuniculi* (nov. spec.). *Ann. Inst. Pasteur*, 1924, XXXVIII, p. 651.
 - La nature microsporidienne du virus rabique. *Ibid*, 1924, XC, p. 398.

- La nature du virus rabique. *C. R. Soc. Biol.*, 1924, XC, p. 994.
- MANOUELIAN (Y.) et VIALA (J.). — « *Encephalitozoon rabiei* », parasite de la rage. *Ann. Inst. Pasteur*, 1924, XXXVIII, p. 258.
- OLIVER (J.). — Spontaneous chronic meningo-encephalitis of rabbits. *Jl. Infect. Dis.*, 1922, XXX, p. 91.
- TORRES (C.-M.). — Sur une nouvelle maladie de l'homme, caractérisée par la présence d'un parasite intracellulaire, très proche du *Toxoplasma* et de l'*Encephalitozoon*, dans le tissu musculaire cardiaque, les muscles du squelette, le tissu cellulaire sous-cutané et le tissu nerveux. *C. R. Soc. Biol.*, 1927, p. 1778.
- Morphologie d'un nouveau parasite de l'homme, *Encephalitozoon chagasi*, n. sp., observé dans un cas de méningo-encéphalo-myélite congénitale avec myosite et myocardite. *C. R. Soc. Biol.*, 1927, XCVII, p. 1787.
- Affinités de l'*Encephalitozoon chagasi*, agent étiologique d'une méningo-encéphalo-myélite congénitale avec myocardite et myosite chez l'homme. *C. R. Soc. Biol.*, 1927, XCVII, p. 1797.
- TWORT (C.-C.). — Encephalo-myelitis of rabbits. *Vet. Jl.*, 1922, LXVIII, p. 194.
- WRIGHT (J.-H.) et CRAIGHEAD (E.-M.). — Infections motor paralysis in young rabbits. *Jl. Exp. Med.*, 1922, XXXVI, p. 135.

C. — SARCOSPORIDIES

Les Sarcosporidies forment le troisième groupe *incertæ sedis* de Protozoaires parasites rencontrés chez le lapin domestique ; on ne sait encore au juste s'il s'agit de Protozoaires ou de Protophytes et leur cycle évolutif est encore inconnu.

Ce sont des organismes habituellement parasites des fibres musculaires striées et lisses des mammifères ; mais on en a aussi rencontré chez des vertébrés inférieurs soit à sang chaud (oiseaux), soit à sang froid (reptiles).

C'est à MIESCHER (1834) que revient l'honneur d'avoir découvert pour la première fois ces curieux parasites, en examinant des muscles de souris ; plus tard, en 1865, KUHN les retrouva et créa pour eux les noms générique et spécifique de *Synchytrium miescherianum*, le nom d'espèce étant dédié à MIESCHER.

En 1882, LANKESTER ayant démontré que ces parasites n'avaient aucune relation ni affinité avec les *Synchytrium* déjà connus et bien étudiés, proposa de changer le nom de genre donné par KUHN antérieurement et de lui substituer celui de *Sarcocystis* ; ce nouveau nom de genre, *Sarcocystis*, tout en ne préjugant en rien de la future position systématique de ces organismes, avait l'avantage de rappeler leur localisation habituelle. Durant la même année, 1882, BUTSCHLI, incorpora momentanément les Sarcosporidies dans le groupe des Sporozoaires et créa pour elles l'ordre des **Sarcosporidia**.

Genus : Sarcocystis RAY LANKESTER, 1882

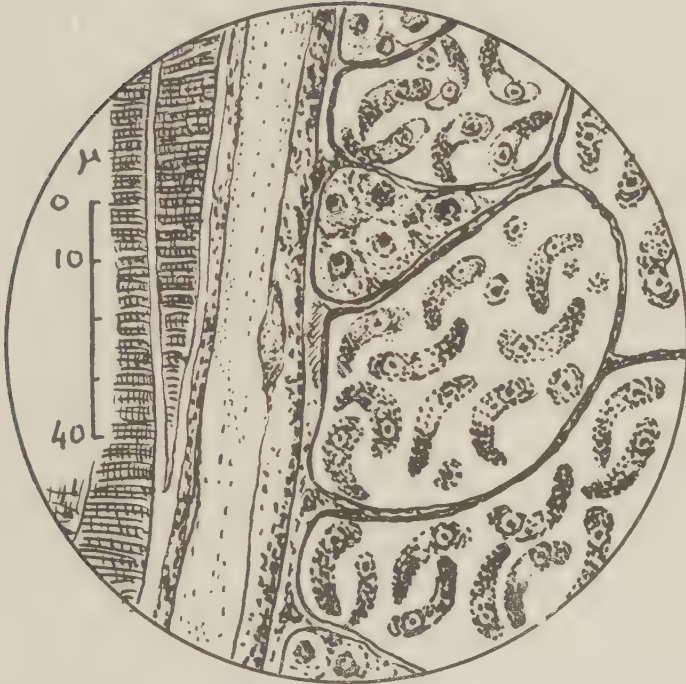
Définition, morphologie et biologie du genre :

Parasites habituels des fibres musculaires, ils y apparaissent, à l'état adulte, sous forme de cylindres plus ou moins allongés et effilés aux extrémités, et dont la surface peut être légèrement bosselée comme si elle limitait extérieurement des lobules sous-jacents. Le parasite, ainsi défini, présente une membrane d'enveloppe qui peut, dans certains cas et après complet développement, présenter des radiations transversales. Les auteurs discutent encore aujourd'hui pour savoir si cette membrane appartient en propre au parasite lui-même ou bien si elle n'est que le résidu de la cellule-hôte parasitée. A la surface interne de cette membrane d'enveloppe se trouve plaquée une couche protoplasmique multinucléée (*Syncytium*), dans laquelle on voit s'individualiser rapidement des cellules morphologiquement distinctes. Cette couche plasmodiale est cloisonnée en de nombreuses chambres par des expansions de la membrane et ces logettes, tout à fait caractéristiques à un faible grossissement, sont d'autant plus grandes qu'elles sont situées plus près de l'axe central du parasite ; cette partie centrale, du reste, finit par dégénérer.

Chaque « cellule sporoblastique » née de la couche syncytiale germinale se multiplie un grand nombre de fois par division binaire, et donne finalement naissance à des « spores » qui emplissent les logettes et n'atteignent leur pleine maturité que dans les loges les plus centrales :

S. MIQUEL

PLANCHE V



Sarcocystis

DE GAUCHE A DROITE: Muscle; enveloppe kystique; parasite (spores).
(D'après une préparation microscopique).

VIGOT FRÈRES

l'évolution du parasite se fait donc de la périphérie vers le centre, et son accroissement en taille et en volume s'effectue dans sa partie sous-membraneuse la plus externe.

A maturité, les spores ont une taille qui, suivant les espèces, varie en moyenne de 10 à 15 μ . Elles affectent alors une forme en banane ou en croissant, avec une extrémité arrondie et l'autre pointue ; un noyau clair, pourvu d'un caryosome central, prend place vers l'extrémité arrondie, tandis que le cytoplasme de l'extrémité effilée présente fréquemment de nombreux granules chromophiles. Lorsque les kystes parasitaires ont atteint leur maturité, les spores, dont le nombre peut dépasser plusieurs milliers, sont libérées par rupture de la membrane kystique : ce sont des spores mûres et devenues libres dans le milieu extérieur qui sont considérées comme étant infectieuses pour les animaux sensibles qui les ingèrent.

Nous savons encore fort peu de choses sur le cycle évolutif des Sarcosporidies. ERDMANN (1910), qui l'a étudié chez la Sarcosporidie de la souris, pense que la spore, arrivée dans l'intestin de l'hôte favorable, rompt sa membrane ; il s'en échapperait alors un petit élément amiboïde, qui pénétrerait dans une cellule de la muqueuse intestinale et s'y multiplierait pendant quelques jours, en donnant naissance à des éléments uninucléés qui émigraient alors dans des fibres musculaires pour y poursuivre leur développement. Le stade suivant a été étudié par NEGRI (1908 et 1910) sur des rats infestés expérimentalement : les jeunes formes intramusculaires sont constituées par des masses plasmodiales pouvant atteindre 25 μ de long et contenant une douzaine de noyaux environ ; leur croissance dure de 48 à 60 jours pendant lesquels pren-

nent naissance des éléments cellulaires morphologiquement distincts ; ces cellules, après rupture de la membrane plasmodiale, peuvent alors envahir d'autres fibres musculaires en cheminant de proche en proche ; le nouveau petit parasite peut, en 70 jours, atteindre un demi-centimètre de longueur ; sa masse plasmodiale périphérique s'est cloisonnée, a donné naissance à des « sporoblastes » qui ont déjà donné eux-mêmes des spores en croissant typique. Tel serait le cycle évolutif des Sarcosporidies d'après les recherches de ERDMANN, puis de NEGRI. Mais ces résultats ne sont pas admis par tous les auteurs et de nombreux points importants du cycle évolutif sont, ou bien inconnus, ou bien controversés. ALEXEIEFF (1913), par exemple, qui a étudié la Sarcosporidie du mouton, attribue trois zones à la membrane d'enveloppe du parasite et il lui donne pour origine, ainsi qu'aux septa de cloisonnement, la fibre musculaire elle-même. CHATTON et AVEL (1923), qui ont étudié la Sarcosporidie du gecko, pensent, au contraire, que la membrane appartient bien en propre au parasite. En ce qui concerne les spores, NEGRI (1908) pense que ces éléments peuvent se multiplier par simple division binaire, du moins pour les Sarcosporidies de la souris et du cheval, et TEICHMANN (1911) soutient la même opinion quant à la Sarcosporidie du mouton.

En 1916, enfin, CRAWLEY prétend que les spores arrivées dans la lumière intestinale de la souris donnent des gamètes mâles et femelles, et que la suite du développement est précédée d'un véritable phénomène de fécondation gamogonique.

Ces divers points appellent donc de nouvelles expé-

riences de contrôle. Th. SMITH, en 1901, a montré pour la première fois que ce sont bien les spores en croissant qui sont infectieuses pour l'animal de même espèce et il a réalisé l'infection expérimentale de la souris par ingestion de spores mûres. De leur côté, NEGRI (1910) et DARLING (1910) montrent la réceptivité du cobaye à la Sarcosporidie du rat; DARLING (1910) établit l'identité morphologique des espèces rencontrées chez le cobaye et chez l'homme, et ERDMANN (1910) parvient à infecter des souris avec la Sarcosporidie du mouton; ce faisant, ces trois auteurs ont démontré la grande ubiquité des Sarcosporidies et ils ont posé le problème de la validité des nombreuses espèces qui ont été décrites jusqu'à ce jour, espèces individualisées beaucoup plus d'après les hôtes chez cosporidie du rat; DARLING (1910) établit l'identité morphologiques nettement distincts. Récemment, COUTELEN (1933 et 1935) a insisté sur la nécessité d'études expérimentales nouvelles en vue de déterminer exactement les affinités, la position systématique et le cycle évolutif des Sarcosporidies. Rappelons enfin que LAVERAN et MESNIL, en 1899, ont montré que ces curieux parasites sécrètent une substance très toxique, tuant rapidement le cobaye et à laquelle ils ont donné le nom de « sarcocystine ».

Espèces rencontrées chez le lapin :

SARCOCYSTIS CUNICULI BRUMPT, 1913

Cette espèce a été trouvée à la fois chez le lapin domestique et le lapin sauvage, et BRUMPT, en 1913, lui a donné le nom de *Sarcocystis cuniculi*. Elle est voisine, sinon

identique, des autres Sarcosporidies trouvées chez le porc, le mouton, etc...

SARCOCYSTIS LEPORUM CRAWLEY, 1914

Cette Sarcosporidie a été trouvée et décrite en 1914 par CRAWLEY chez le lapin : elle ne diffère pas des autres espèces décrites et en particulier de l'espèce décrite chez ce même animal par BRUMPT, en 1913, *Sarcocystis cuniculi*, avec laquelle il y a lieu, déjà, de la faire tomber en synonymie.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT
LES SARCOSPORIDIES

- ALXEIEFF (A.). — Recherches sur les Sarcosporidies. Etude morphologique. *Arch. Zool. experiment.*, 1913, LI, p. 521.
- BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, Paris, 1913, p. 109; Masson et C^{ie}, édit.
- BUTSCHLI (O.). — Protozoa. Bronn's *Kl. u. Ordn. d. Thier-Reichs.*, Leipzig, 1882-1889.
- CHATTON (E.) et AVEL (M.). — Sur la sarcosporidie du gecko et ses cytophanères. La paroi et le réticulum sarcosporidien appartiennent en propre au parasite. *C. R. Soc. Biol.*, 1923, LXXXIX, p. 181.
- COUTELEN (F.). — Sur la position systématique de *Globidium mucosa* (Blanchard, 1885), parasite du kangourou des rochers, *Macropus (Petrogale) penicillatus*. *Ann. Parasit. hum. et comp.*, 1933, XI, p. 1.
- Sur les formes jeunes de *Sarcocystis mucosa* (Blanchard, 1885), parasite du kangourou. Localisation primitive de cette sarcosporidie dans les fibres musculaires lisses de l'intestin. *Ibidem*, 1933, XI, p. 201.
- A propos de la position systématique de *Globidium mucosum* (R. BLANCHARD, 1885) NOLLER, 1920. Réponse à B. BABUDIERI. *Ibidem*, 1935, XIII, p. 165.
- CRAWLEY (H.). — The sexual evolution of *Sarcocystis muris*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 1916, LXVIII, p. 2.
- DAPLING (S.-T.). — Experimental sarcosporidiosis in the Guinea-pig and its relation to a case of sarcosporidiosis in man. *Jl. Experim. Med.*, 1910, XII, p. 19.

- ERDMANN (R.). — Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Hammelsarcosporids in der Maus. *Centralbl. Bakt.*, 1910, I. Abt., LIII, p. 510.
- Die Entwicklung der *Sarcocystis muris* in der Muskulatur. *Sitzungsb. Ges. Naturf. Freunde*, 1910, VIII, p. 377.
- The schizogony in the life-cycle of *Sarcocystis muris*. *Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.*, 1914, XI, p. 152.
- KUHN (J.). — Untersuchungen über die Trichinen-Krankheit der Schweine. *Inst. d. Univ. Halle*, 1865, p. 68.
- LANKESTER (E.-R.). — On *Drepanidium ranarum* the cell parasite of the frog's blood and spleen (Gaulle's Würmchen). *Quar. Jl. micr. Sci.*, 1882, XXII, p. 53.
- LAVERAN (A.) et MESNIL (F.). — De la sarcocystine, toxine des sarcosporidies. *C. R. Soc. Biol.*, 1899, LI, p. 311.
- MIESCHER (F.). — Ueber eigenthümliche Schläuche in den Muskeln einer Hausmaus. *Ber. u. d. Verhandl. Naturf. Ges. Basel*, 1843, V, p. 148.
- NEGRI (A.). — Beobachtung über Sarcosporidien. I et II. *Centralbl. Bakt.*, 1908, XLVII, pp. 56 et 612.
- *Idem*. III. *Ibidem*, 1910, I Abt., LV, p. 373.
- SMITH (Th.). — The production of sarcosporidiosis in the mouse by feeding infected muscular tissue. *Jl. Experim. Med.*, 1901, VI, p. 1.
- TEICHMANN (E.). — Über das Gift der Sarkosporidien. *Arch. Protist.*, 1910, XX, p. 97.
- Über die Theilungen der Keime in der Cyste von *Sarcocystis tenella*. *Ibidem*, 1911, XXII, p. 239.
- TEICHMANN et BRAUN (H.). — Über ein Prozoontoxin (Sarcosporidiotoxin). *Ibidem*. 1911, XXII, p. 351.

CHAPITRE III

RHIZOPODES

On appelle Rhizopodes des Protozoaires dont la cellule est habituellement nue et dont l'ectoplasme est capable de se déformer et d'émettre des sortes de prolongements protoplasmiques, de taille, de forme et de durée variables, appelés *pseudopodes*. Ces pseudopodes servent au Protiste soit pour se mouvoir sur le plan dans lequel il se trouve, soit pour englober des particules inertes ou animées dont il fait sa nourriture. L'ordre des Amibiens comprend habituellement des Rhizopodes parasites de l'intestin de l'homme et des animaux. Il est curieux de constater que le lapin domestique, à notre connaissance du moins, n'a jamais été trouvé porteur de Rhizopodes et tout particulièrement d'Amibes, parasites obligés ou facultatifs. C'est une exception qu'il nous a paru intéressant de rappeler au cours de cette étude.

CHAPITRE IV

FLAGELLÉS

Les Flagellés sont des Protozoaires dont la caractéristique principale est de posséder un ou plusieurs *flagelles* qui leur servent d'organes locomoteurs ; certains d'entre eux possèdent même, en plus de leurs flagelles, une *membrane ondulante* qui est formée par une expansion protoplasmique mince limitée sur son bord externe par l'un des flagelles.

La masse cytoplasmique d'un Flagellé-type est ordinairement limitée par une couche plus dense appelée *périplaste* ; elle peut contenir, outre le noyau habituel de toute cellule ou Protiste, des organites particuliers qui sont : un *corps parabasal* à fonction indéterminée et d'aspect variable, un *blépharoplaste* sur lequel s'insère le flagelle, un *kinétonucleus* qui joue un rôle cinétique lors de la division ou lors de la locomotion, et ainsi appelé par opposition au noyau ordinaire dont le rôle est trophique et que l'on appelle aussi parfois *trophonucleus* ; chez les Trypanosomidés, le kinétonucleus est formé par la fusion du blépharoplaste et du corps parabasal. Tous ces organismes sont chromophiles et fixent électivement, en particulier, les laques ferriques. Les flagelles sont constitués par un axe chromophile également, l'*axonème*, entouré

d'une fine gaine de protoplasme ; ils sont quelquefois prolongés intérieurement par un filament intraprotoplasmique appelé le *rhizostyle*. Enfin, certains Flagellés indéformables présentent des appareils de soutien ou de renforcement destinés à leur donner une certaine rigidité : tel est, par exemple, l'*axostyle* des Trichomonades et des Giardies.

Les Flagellés sont des Protozoaires qui vivent soit libres, soit en parasites obligés et, dans ce cas, ils peuvent être soit *monoxènes* (un seul hôte), soit *polyhétéroxènes* (plus d'un hôte) : on distingue alors un *hôte définitif* et un *hôte intermédiaire vecteur*.

CLASSIFICATION

Au point de vue de la médecine vétérinaire, tous les Flagellés parasites appartiennent à l'ordre des **Protomonadinés** de BLOCHMANN, 1895. Ils sont caractérisés par un corps cytoplasmique pourvu d'un mince périplaste et par suite non amiboïde. Ce corps est muni d'un nombre variable de flagelles locomoteurs. On peut, avec E. BRUMPT, auquel nous empruntons cette classification, les répartir, suivant leur aspect morphologique, dans les familles suivantes :

A. Corps asymétrique : PROTOMONADINÉS MONOZOIQUES

- I. Un seul flagelle ; noyau séparé du kinétonucléus ; jamais de cytosome ; membrane ondulante présente ou non **Trypanosomidés**

- II. Un ou plusieurs flagelles libres ;
blépharoplaste accolé ou non au
noyau ; pas de corps parabasal ;
cytostome présent ou non. Corps
déformable **Monadidés**
- III. Deux flagelles ; un antérieur et
et un dirigé en arrière :
a) flagelle postérieur libre ;
corps parabasal présent **Bodonidés**
b) flagelle postérieur libre tra-
versant un large cytostome ;
pas de corps parabasal..... **Embadomonadidés**
c) flagelle postérieur en partie
accolé au corps, blépharo-
plaste accolé à la mem-
brane nucléaire **Cercomonadidés**
- IV. Trois à six flagelles ; flagelle
postérieur :
a) libre dans un large cytostome
bordé par un épaississement
fibreux sidérophile ; pas
d'axostyle **Chilomastigidés**
b) accolé au corps et formant
une large membrane ondu-
lante ; cytostome non bordé ;
un axostyle **Trichomonadidés**

B. Corps symétrique : PROTOMONADINÉS DIPLOZOIQUES

- V. Huit flagelles ; corps à symétrie
bilatérale ; cytostome absent ou
présent **Octomitidés**

Les Flagellés parasites du lapin peuvent, plus simplement et plus commodément, être étudiés suivant leur habitat et l'on distingue alors :

1° des Flagellés sanguicoles

(ce sont les Trypanosomes)

2° des Flagellés coprozoïtes

(ce sont les Flagellés intestinaux).

C'est dans cet ordre que nous les passerons en revue et les étudierons au double point de vue morphologique et biologique.

A. — FLAGELLÉS SANGUICOLES: TRYPANOSOMES

Les Flagellés sanguicoles sont rangés dans la classe des **Mastigophora**, dans la sous-classe des **Zoomastigina**, dans l'ordre des **Protomonadida** et le sous-ordre des **Eumonadea**, par le savant protozoologiste anglais C.M. WENYON dont nous empruntons la classification. Ils sont tous inclus, d'autre part, dans la famille des **Trypanosomidæ** DOFLEIN, 1901, et se rapportent au genre *Trypanosoma* créé par GRUBY en 1843.

Les Trypanosomes ont été découverts pour la première fois par VALENTIN, de Berne, dans le sang d'une truite, *Salmo fario*. Puis, au cours des deux années qui suivirent, ces intéressants Flagellés sanguicoles furent retrouvés chez la grenouille, par CLUGE, de Bruxelles, MAYER, de Bonn et GRUBY, de Paris. Après la découverte de ces Trypanosomes de vertébrés à sang froid, on doit à TIMOTHY LEWIS, en 1878, la découverte des premiers Trypanoso-

mes de mammifères, chez les rats de l'Inde. Ce n'est qu'ultérieurement que furent trouvés les Trypanosomes pathogènes des animaux et de l'homme, et que furent précisés la biologie et le cycle évolutif de ces importants Flagellés parasites. En 1880, GRIFFITH EVANS trouva des Trypanosomes dans le sang des chevaux et des chameaux atteints de « Surra » dans l'Inde.

En 1895, BRUCE démontre que le « Nagana » des chevaux et du bétail africains est aussi une trypanosomose.

En 1902, FORDE, puis DUTTON, trouvent des Trypanosomes dans le sang d'un indigène de Gambie atteint de la « maladie du sommeil ». Enfin CASTELLANI (1903), puis BRUCE et NABARRO (1903) constatent aussi la présence des Flagellés dans le liquide céphalo-rachidien des sommeil-leux de l'Uganda.

Genus : Trypanosoma GRUBY, 1843

Ces Trypanosomes sont des Flagellés, parasites sanguicoles, à corps plus ou moins allongé en forme de fuseau, dont le cytoplasme contient un noyau ordinairement central et un blépharoplaste situé dans la partie postérieure du corps ; de ce blépharoplaste prend naissance un seul flagelle, qui chemine flexueusement vers la partie antérieure du Protiste en délimitant avec son bord correspondant une membrane ondulante ; il devient libre, sur une longueur variable suivant les espèces, à partir de cette extrémité antérieure. La transmission des Trypanosomes d'animal infecté à animal sain se fait soit directement et mécaniquement par simple contact, soit par le moyen

de divers insectes piqueurs (aphaniptères, hémiptères, diptères), avec ou sans cycle évolutif chez ces vecteurs, suivant les espèces considérées. Récemment, HOARE et COUTELEN (1933) ont proposé une nouvelle classification des Trypanosomes des mammifères et de l'homme à laquelle nous prions le lecteur de se reporter pour plus de détails : on y trouvera un exposé succinct sur la morphologie et la biologie générales des Trypanosomidés, un tableau synoptique et didactique, illustré de figures demi-schématiques, dans lequel se trouvent résumés les caractères diagnostiques des Trypanosomes de mammifères les plus importants, caractères basés à la fois sur la morphologie, le cycle évolutif, les vecteurs, les réservoirs de virus, la pathogénicité, les cultures, etc..., de ces importants parasites.

Espèces rencontrées chez le lapin :

TRYPANOSOMA NABIASI, RAILLIET, 1895

C'est JOLYET et NABIAS, en 1891, qui ont découvert et décrit pour la première fois un Trypanosome dans le sang du lapin, aussi bien *Lepus domesticus* que *Lepus cuniculus*. RAILLIET, en 1895, l'a appelé *Trypanosoma nabiasi*. Depuis, il a été revu dans divers pays d'Europe par un grand nombre d'observateurs. Ce Trypanosome, du type *lewisi* du rat (groupe A de la classification de HOARE et COUTELEN), présente un corps très effilé à extrémité postérieure pointue, avec un noyau central, un blépharoplaste subterminal assez volumineux, un flagelle peu onduleux et long dans sa partie libre antérieure. Sa taille varie de

S. MIQUEL

PLANCHE VI



Trypanosoma nabiasi

VIGOT FRÈRES

30 à 36 μ $\times$ 2 à 3 μ (dont 15 μ pour la partie libre du flagelle).

Examiné à frais dans une goutte de sang placée entre lame et lamelle, ce Trypanosome se meut soit en avant et en ligne droite, soit sur place lorsqu'il se trouve accolé par son extrémité postérieure à d'autres parasites ; ils forment souvent, en effet, des groupes de trois. Ce Trypanosome résiste plusieurs jours à la température de 0°, entre lame et lamelle, et bien davantage entre 41 et 42°, dans le sang du lapin conservé *in vitro*. D'après JOLYET et DE NABIAS, ce Trypanosome ne serait pas pathogène pour le lapin domestique « bien qu'il puisse se rencontrer dans le sang en nombre immense, par centaines de mille au moins, chaque goutte de sang pouvant en contenir plus de cinquante ». Cependant, ce sont le plus souvent des lapins maigres et diarrhéiques qui sont porteurs de parasites.

Ses phases de multiplication sont encore mal connues, mais BRUMPT, en 1913, a démontré qu'il effectuait son cycle évolutif chez un hôte vecteur intermédiaire, la puce du lapin, *Spilopsyllus cuniculi* : le lapin sain s'infecte en ingérant ses puces dont l'intestin postérieur est bourré de Trypanosomes métacycliques infectieux.

Ce Trypanosome du lapin, inoculable au lapin expérimentalement, n'a pas été inoculé jusqu'à ce jour au rat et à la souris, et c'est là un caractère biologique qui le distingue encore de *Trypanosoma lewisi*.

TRYPANOSOMA CUNICULI BLANCHARD, 1904

Ce Trypanosome doit être identifié à *Trypanosoma nabiassi* par ses caractères morphologiques et biologiques.

TRYPANOSOMA GIGAS CAZALBOU, 1913

En 1913, CAZALBOU a trouvé chez un lapin, en France, un grand Trypanosome long de 80 μ , à flagelle libre de 10 à 12 μ de long, à membrane ondulante bien développée. D'après cet auteur, ce Trypanosome, pour lequel il a proposé le nom de *Trypanosoma gigas*, serait pathogène et même mortel. Cette unique observation n'a pas été confirmée par la suite ; nous n'avons pas rencontré ce Flagellé chez les lapins que nous avons examinés : il s'agissait peut-être, en l'occurrence, d'un parasite égaré appartenant en propre à un autre hôte définitif.

TRYPANOSOMA LEWISI KENT, 1880

Ce Trypanosome, très commun chez les rats, *Mus (Rattus) rattus* et *Mus (Rattus) decumanus*, dans tous les pays du monde, n'est habituellement pas inoculable expérimentalement au lapin.

ROUDSKY cependant (1910-1911), après avoir augmenté la virulence d'une souche de ce Trypanosome par passages rapides sur rats, puis sur souris, aurait obtenu des inoculations positives chez des lapins, des cobayes et d'autres rongeurs. Ces résultats n'ont pas été confirmés.

RECHERCHES PERSONNELLES

TRYPANOSOMA NABIASI

Au début de nos recherches, nous avons eu l'occasion d'examiner le sang de huit lapins provenant d'un élevage auquel nous avons cessé de nous approvisionner par la suite. Ces sujets présentaient presque tous, en effet, un état général déficient, et la léthalité était relativement élevée dans les clapiers de notre fournisseur occasionnel. Nous avons pensé tout d'abord que cette source pouvait être intéressante au point de vue « faune intestinale », car le propriétaire des lapins nous signalait l'existence d'une diarrhée légère, mais persistante, chez la plupart de ses animaux. L'examen des fèces ne nous a cependant jamais donné de résultats intéressants. Par contre, l'examen du sang, pratiqué à frais entre lame et lamelle, nous a montré, chez deux d'entre eux, un parasite abondant, apparaissant à raison de vingt en moyenne par goutte de sang.

a) Après étalement, fixation et coloration, nous avons observé les caractéristiques morphologiques suivantes :

Flagellé allongé, très effilé (surtout à sa partie postérieure), possédant un noyau central relativement volumineux et un blépharoplaste situé très en arrière du noyau, vers l'extrémité postérieure; le flagelle unique, long dans sa partie libre, délimitait une membrane ondulante faiblement sinueuse.

Les dimensions du Protozoaire étaient de 15 μ environ de long sur 2 à 3 μ de large, avec, de plus, un flagelle dont la partie libre était relativement très développée.

b) A frais :

Le parasite, mobile, se rencontrait assez souvent accolé à d'autres, en groupements par trois figurant assez approximativement un Y. Le résultat des déplacements des éléments conjoints était un mouvement de rotation lent de l'ensemble. Isolés, les Trypanosomes avaient un mouvement direct vers l'avant.

Nous avons donc identifié ce parasite avec *Trypanosoma nabiasi* et, à ce sujet, nous avons remarqué, d'accord avec les auteurs, que les préparations lutées que nous avions au laboratoire se conservaient avec leur mobilité initiale pendant 36 à 48 heures à la température du local, c'est-à-dire aux environs de 20°.

Une fois, sur les deux cas que nous avons observés, le sujet porteur était chétif, malingre et atteint de diarrhée abondante. Le second lapin parasité paraissait en tous points normal, quoique plus âgé que l'autre. Peut-être s'agissait-il d'une atteinte tardive dont nous avons saisi le début, avant l'apparition des symptômes.

Nous signalons également que les lapins de cet élevage étaient porteurs de puces en plus grande quantité, nous a-t-il semblé, que la moyenne de ceux que nous avons examinés et chez lesquels nous n'avons jamais rencontré le même Trypanosome.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT
LES TRYPANOSOMES

- BRUCE (D.). — *Preliminary report on the Tsé-Tsé fly disease or Nagana in Zululand*. Umbobo, December 1895.
- BRUCE (D.) et NABARRO (D.). — Progress report on sleeping sickness in Uganda. *Rep. Sleep. Sickn. Comm. Roy.*, 1903, I, p. 2.
- CASTELLANI (A.). — Trypanosoma in sleeping sickness. *Brit. Med. Jl.*, 1903, I, p. 1218.
- CAZALBOU (L.). — Observation d'un nouveau trypanosome chez le lapin. *Rcc. Méd. Vétér.*, 1913, XC, p. 155.
- DOFLEIN (F.). — *Die protozoen als Parasiten und Krankheitserreger*. Iéna, 1901.
- DUTTON (J.-E.). — Preliminary note upon a trypanosome occurring in the blood of man. *Thomson Yates Lab. Repts.*, 1902, IV, p. 455.
- EVANS (G.). — Report on « Surra » disease in the Dera Ismail Khan district : *Punjab Govt. Milit. Dept.*, 1880; n° 493-4467.
- FORDE (R.-M.). — Some clinical notes on a European patient in whose blood a trypanosome was observed. *Jl. Trop. Med. a. Hyg.*, 1902, V, p. 261.
- GLUGE (G.). — Ueber ein eigenthümliches Entozoon im Blut des Frosches. *Arch. Anat. Phys. Wiss. Med.*, 1842, p. 148.
- GRUBY (D.). — Recherches et observations sur une nouvelle espèce d'hématozoaire, *Trypanosoma sanguinis*. *C. R. Ac. Sci.*, 1843, XVII, p. 1134.

- HOARE (C.-A.) et COUTELEN (F.). — Essai de classification des trypanosomes des mammifères et de l'homme, basée sur leurs caractères morphologiques et biologiques. *Ann. Parasit. Hum. et comp.*, 1933, XI, p. 196.
- JOLYET (F.) et NABIAS (B. DE). — Sur un hématozoaire du lapin domestique. *Journ. Méd. de Bordeaux*, 1891, XX, p. 325.
- KENT (W.-S.). — *A manual of the Infusoria*. London, 1880-1882.
- LEWIS (T.-R.). — The microscopic organism found in the blood of man and their relation to disease. *Ann. Rep. San. Commissioner Goot. India*, Calcutta, 1877, XIV, p. 157 (publié en 1878).
- MAYER (C.). — *Specilegium observationum anatomicarum de organo electrico in Raïis anelectricis et de hematozois*. Bonn, 1843.
- RAILLET (A.). — *Traité de Zoologie Médicale et Agricole*, 2^e édition, Paris, 1895.
- ROUDSKY (O.). — Sur l'inoculation de cultures de *Trypanosoma lewisi* au rat blanc et sur la réceptivité de la souris blanche à ce trypanosome. *C. R. Soc. Biol.*, 1910, LXVIII, pp. 421 et 458.
- Sur le *Trypanosoma lewisi* Kent renforcé. *Ibidem*, 1910, LXIX, p. 384.
- Sur la possibilité de rendre le *Trypanosoma lewisi* virulent pour d'autres rongeurs que le rat. *C. R. Acad. Sci.*, 1911, CLII, p. 56.
- VALENTIN. — Ueber ein Entozoon im Blute von *Salmo fario*. *Arch. Anat. Phys. Wiss. Med.*, 1841, p. 435.
- WENYON (C.-M.). — *Protozoology*, Londres, 1926, Baillière, Tindall et Cox, édit.

B. — FLAGELLÉS INTESTINAUX

Les Flagellés intestinaux rencontrés jusqu'à ce jour chez le lapin domestique appartiennent aux familles et aux genres suivants (nous avons antérieurement donné les caractères morphologiques des familles ; nous nous contenterons, par la suite, d'indiquer, pour chaque parasite étudié, les caractères du genre et de l'espèce) :

Familles :	Genres :	Espèces :
Monadidés	<i>Enteromonas</i>	<i>intestinalis</i>
	<i>Piromonas</i>	<i>rossica</i>
Embadomonadidés	<i>Embadomonas</i>	<i>cuniculi</i>
Chilomastigidés	<i>Chilomastix</i>	<i>cuniculi</i>
Trichomonadidés	<i>Trichomastix</i>	<i>cuniculi</i>
Octomitidés	<i>Giardia</i>	<i>duodenalis</i>

1. — Famille des MONADIDÆ Kent, 1880

Genus : Enteromonas DA FONSECA, 1915

Ce genre a été créé par DA FONSECA, en 1915, pour désigner un petit Flagellé, *Enteromonas hominis* DA FONSECA, 1915, qu'il avait découvert dans les fèces d'un homme au Brésil. Ce genre est caractérisé par un corps sphérique, muni de trois flagelles antérieurs et inégaux, et ne présentant ni cytoſtome, ni axostyle, ni membrane ondulante. Kystes inconnus.

ENTEROMONAS INTESTINALIS DA FONSECA, 1918

DA FONSECA, en 1918, a décrit un Flagellé intestinal du lapin domestique, semblable à celui qu'il avait antérieurement trouvé chez l'homme et auquel il a donné le nom d'*Enteromonas intestinalis*. Ce Flagellé a été revu ultérieurement par DA CUNHA et PACHECO (1923) chez le lapin. Cette espèce, de même, du reste, que l'espèce humaine, a pu être mise en doute par certains auteurs qui ont tendance à l'identifier à un *Chilomastix*. De nouvelles recherches s'imposent pour trancher la question.

Genus : Piromonas LIEBETANZ, 1910

Ce genre a été créé par LIEBETANZ, en 1910, pour un Flagellé monadidé du bétail, caractérisé par un corps piriforme et un flagelle unique dont la naissance se trouve en un point situé à courte distance de son extrémité antérieure effilée.

D'après DA FONSECA (1916), ce genre devrait être identifié au genre *Sphæromonas*, créé en même temps par LIEBETANZ. De nouvelles recherches s'imposent donc, ici encore, pour établir la validité de ce genre.

PIROMONAS ROSSICA YAKIMOFF, SOLOWZOFF
et WASSILEWSKY, 1921

Un Flagellé, présentant les caractères du genre *Piromonas* LIEBETANZ, 1910, a été isolé en 1921 des fèces du

lapin domestique par YAKIMOFF, SOLOWZOFF et WASSILEWSKY; mais cette espèce, d'après le savant protozoologiste anglais C.-M. WENYON, est fort douteuse et pourrait bien n'être qu'un Flagellé libre et non parasite. Le genre *Piromonas* étant lui-même très discuté, comme nous l'avons vu précédemment, il conviendrait d'attendre de nouvelles recherches pour se prononcer également sur la validité de *Piromonas rossica*.

2 — *Famille des EMBADOMONADIDÆ*
Alexeieff, 1917

Genus : Embadomonas MAC KINNON, 1911

Ce genre, créé en 1911 et 1915 par MAC KINNON pour des Embadomonadidés, Flagellés qu'il avait trouvés dans l'intestin des larves de tipules et de trichoptères, est caractérisé par un corps piriforme présentant deux flagelles antérieurs inégaux, d'épaisseur différente, et par un cytostome bien développé, bordé par des fibres marginales; il n'y a pas d'axostyle. Il existe de petits kystes piriformes.

EMBADOMONAS CUNICULI COLLIER et BOECK, 1926

Cette espèce a été trouvée, en 1924, dans le cæcum du lapin par COLLIER et BOECK; sur plus de 50 lapins examinés, deux seulement présentèrent ce Flagellé.

Les formes végétatives, ovoïdes, mesurent en moyenne $9 \mu \times 5 \mu \times 5 \mu$. Elles présentent un cytostome à lèvres rigides et chromophiles ; le noyau, pourvu d'un caryosome central rattaché au centrosome fixé à la membrane nucléaire par un rhizoplaste, est en situation antérieure ; il existe deux flagelles, l'un fin et long, antérieur, l'autre plus court, plus épais et postérieur, traversant le cytostome ; chacun d'eux naît d'un blépharoplaste séparé. Il existe des formes kystiques ovoïdes mesurant de 5 à $6,5 \mu$ sur $3,5$ à 4μ . Ces kystes contiennent un noyau central, une fibre cytostomale et les deux blépharoplastes. La division, mitotique, s'effectue par division binaire du noyau et la plasmodiérèse se fait longitudinalement. Les auteurs sont parvenus à cultiver *Embdomonas cuniculi* sur milieu de LOCKE-sérum à l'œuf, soit 37° , soit à la température du laboratoire. Il cultive mieux à 18° qu'à 37° et ne cultive pas dans les milieux favorables aux Flagellés libres, ce qui démontre son parasitisme obligé.

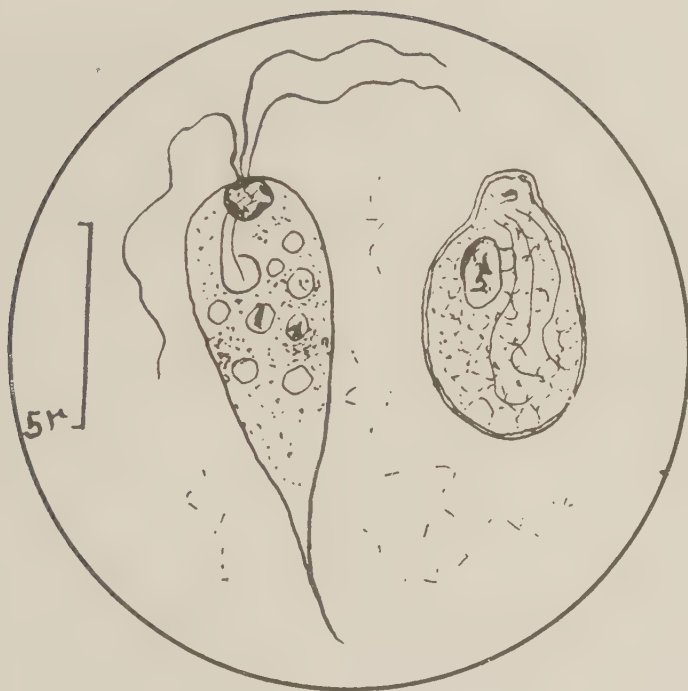
3. — Famille des *CHILOMASTIGIDÆ* Wenyon, 1926

Genus : Chilomastix ALEXEIEFF, 1910

Ce genre, créé en 1910 par ALEXEIEFF, est caractérisé par un corps piriforme présentant trois flagelles antérieurs, un cytostome à bords chromophiles traversé par un flagelle ondulant ; il n'existe pas d'axostyle ; les formes végétatives peuvent donner des kystes piriformes.

S. MIQUEL

PLANCHE VII



Chilomastix
Forme végétative et kyste

VIGOT FRÈRES

CHILOMASTIX CUNICULI DA FONSECA, 1915

Ce *Chilomastix* a été découvert et décrit, en 1915, par DA FONSECA, en examinant le contenu du cæcum de lapins domestiques. Aux dimensions près, il présente toutes les caractéristiques du genre données en 1910 par Alexeieff.

En 1921, YAKIMOFF, WASSILEWSKY, KORNILOFF et ZWIETKOFF ont décrit une variété, à laquelle ils ont donné le nom de *Chilomastix cuniculi* var. *rossica*, qui est très vraisemblablement identique à l'espèce-type.

4. — *Famille des TRICHOMONADIDÆ* *Wenyon, 1926*

Genus : Trichomonas DONNÉ, 1837

Ce genre, créé en 1837 par DONNÉ, est caractérisé par la présence de 3, 4 ou 5 flagelles antérieurs, d'un petit cytostome et d'une membrane ondulante caractéristique atteignant ou même dépassant l'extrémité du corps; il existe, suivant l'axe du Flagellé, un axostyle qui fait saillie à l'extrémité postérieure du corps; quelques espèces peuvent présenter des formes kystiques.

Genus : Eutrichomastix KOFOID et SWEZY, 1915

Dans ce genre, KOFOID et SWEZY, en 1915, ont inclus des Flagellés qui ressemblent au *Trichomonas*-type, mais

dont la membrane ondulante est remplacée par un flagelle traînant; ces Flagellés avaient d'abord été groupés sous le nom de genre *Trichomastix*, mais *Trichomastix* étant un nom préoccupé par VOLLENHOEVAN pour désigner un insecte, il convient donc d'employer le nom d'*Eutrichomastix* proposé par KOFOID et SWEZY.

Enfin, pour certains auteurs (REICHENOW), les *Eutrichomastix* dériveraient simplement d'un seul et même Flagellé apparaissant successivement ou simultanément sous deux formes différentes. Pour d'autres, au contraire (WENYON), il s'agirait de deux genres bien distincts, car, dans les cultures, on ne voit jamais de *Trichomonas* se transformer en *Eutrichomastix* et réciproquement.

TRICHOMASTIX CUNICULI TANABE, 1926

(doit s'appeler : *Eutrichomastix cuniculi*)

En 1926, TANABE a trouvé, chez tous les lapins domestiques de Boston et de Washington, un Trichomonadidé qu'il a rapporté au genre *Trichomastix* et auquel il a donné le nom de *Trichomastix cuniculi*. Ce Flagellé, toujours localisé au cæcum, a un aspect piriforme et des variations importantes de taille : de 5 à 14 μ en longueur. Le noyau, ellipsoïdal, présente une fine membrane nucléaire et un gros caryosome; il est situé dans la partie antérieure du corps, un peu en arrière du blépharoplaste. Quoique on ne trouve presque jamais de granulations chromatiques autour du noyau, on en rencontre parfois une petite couronne située sur le côté dorsal du corps comme s'ils étaient issus du blépharoplaste. Le blépharo-

plaste, constitué par plusieurs granulations, donne naissance à quatre flagelles dont trois sont antérieurs et le quatrième, plus long et traînant, postérieur. Il existe un axostyle hyalin qui, probablement, prend naissance dans le blépharoplaste et dont l'extrémité pointue fait saillie à l'extrémité postérieure du corps. Il existe un cytostome, mais pas de granulations en arrière de l'axostyle.

5. — *Famille des OCTOMITIDÆ*

Genus : Giardia KUNSTLER, 1881

Ces Flagellés protomonadinés diplozoïques sont caractérisés par leur corps piriforme dont la moitié antérieure est creusée d'une sorte de dépression en fossette, sur les bords de laquelle émergent six flagelles; deux autres flagelles sortent vers l'extrémité postérieure et effilée du corps. Chaque animal possède deux noyaux, 4 masses blépharoplastiques sur lesquelles s'insèrent les huit flagelles, tous organites pairs qui sont symétriques par rapport à un plan médian et antéro-postérieur. Il existe souvent des corps parabasaux sidérophiles. Les formes végétatives peuvent s'enkyster et donner des kystes ovoïdes renfermant quelquefois deux individus.

GIARDIA DUODENALIS DAVAINÉ, 1875

Ce Flagellé paraît avoir été vu et décrit pour la première fois, en 1875, par DAVAINÉ, qui l'avait isolé du

contenu intestinal du lapin domestique. Mais DAVAINÉ, sans le rapprocher du *Cercomonas intestinalis* trouvé par LAMBL, en 1859, dans des fèces de l'homme, en avait fait un *Hexamita* et lui avait donné le nom de *Hexamita duodenalis*. Plus tard, en 1881, GRASSI retrouva ce parasite chez le lapin, mais l'identifia à celui de l'homme; ce fut aussi, en 1901, l'opinion de METZNER. En 1908, BENSON le fit rentrer dans le genre *Lamblia* (= *Giardia*) et lui donna le nom de *Lamblia cuniculi*, l'acceptant donc comme une bonne espèce propre au lapin domestique. Le nom de genre *Giardia*, créé dès 1881 par KUNSTLER, ayant la priorité sur le nom de genre *Lamblia*, créé postérieurement par BLANCHARD en 1888, le nom correct de ce parasite du lapin doit donc être : *Giardia duodenalis* (DAVAINÉ, 1875).

On doit à HEGNER (1922) une étude détaillée de cette *Giardia* du lapin. D'après cet auteur, les dimensions assez variables du parasite seraient les suivantes :

a) Longueur de 12,7 μ à 18,7 μ , soit une moyenne de 15,8 μ ;

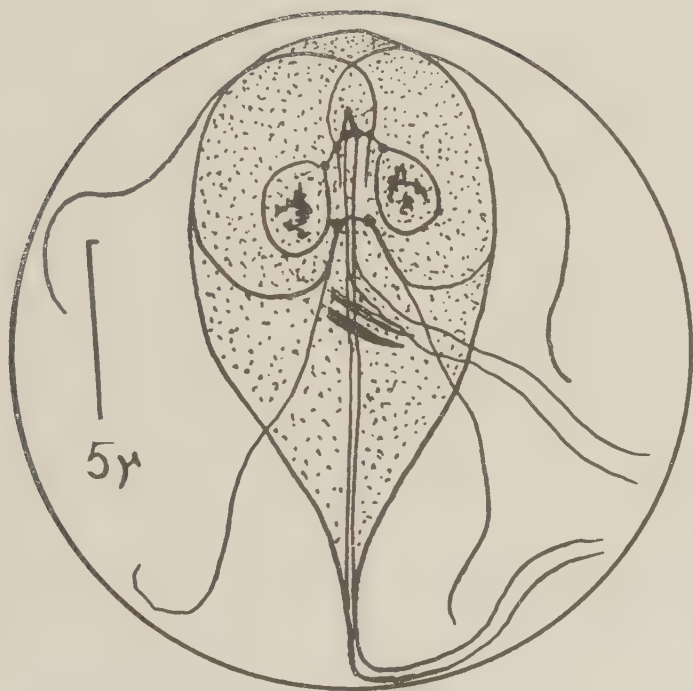
b) Largeur de 7,7 μ à 11 μ , soit une moyenne de 9,1 μ .

L'auteur, d'après ses propres mensurations, constate que *Giardia duodenalis* du lapin est plus large et plus longue que *Giardia intestinalis* de l'homme, et il en conclut qu'il s'agit bien de deux espèces distinctes; d'ailleurs, la *Giardia* du lapin présente un autre caractère morphologique qui la distingue encore des espèces voisines, à savoir la plus grande longueur des deux corps chromatiques situés à la base de la queue de l'animal.

DA FONSECA, en 1915, aurait retrouvé cette espèce chez le lapin du Brésil.

S. MIQUEL

PLANCHE VIII



Giardia duodenalis
d'après Wenyon

VIGOT FRÈRES

RECHERCHES PERSONNELLES

CHILOMASTIX CUNICULI.

Nous avons eu la chance de rencontrer une fois, en examinant le contenu cæcal de nos lapins, un parasite qui n'était autre que *Chilomastix cuniculi*.

Nous avons observé, en effet, à l'examen entre lame et lamelle, un parasite présentant une grosse extrémité renflée antérieure et une extrémité postérieure assez effilée, avec un cytostome bien nettement souligné. Il y avait trois flagelles à direction antérieure, correspondant à la description classique. Par ailleurs, aucune trace d'appareil de soutien.

Quelques éléments, en très faible proportion, présentaient un aspect général analogue, mais ne possédaient pas de flagelles; leur taille était un peu moindre. Il s'agissait de formes kystiques du parasite.

Il nous est impossible de dire si nous avons affaire à l'espèce-type de DA FONSECA ou à la variété *rossica* de YAKIMOFF. En pratiquant « l'enrichissement » des selles par la méthode exposée au début de ce travail, nous avons réussi à recueillir de nombreux kystes, mais leur examen ne nous a pas permis de conclure en faveur de l'une ou l'autre variété (peut-être, d'ailleurs, identiques).

GIARDIA DUODENALIS.

Nous avons également rencontré deux fois, dans les fèces des animaux examinés, un autre Flagellé coprozoïte assez peu courant chez le lapin : *Giardia duodenalis*.

Ces observations nous ont permis de vérifier, d'accord avec HEGNER, que cette *Giardia* est sensiblement plus grosse, dans l'ensemble, que la *Giardia* humaine : *Giardia intestinalis*, que nous avons eu assez souvent l'occasion de rechercher et dont les dimensions nous paraissent toutes, d'une façon générale, inférieures de 2 à 3 μ à celles de la *Giardia duodenalis*.

Leur corps piriforme, symétrique, figurant l'aspect de deux éléments identiques fusionnés par leur bord latéral, avec, en avant, la dépression bordée des six flagelles antérieurs caractéristiques, et, en arrière, les deux autres flagelles, soit huit au total, correspondait à la description du genre.

De même, nous avons parfois observé l'enkystement de certains parasites ; mais nous n'avons pas remarqué de kystes contenant deux éléments réunis, comme certains auteurs l'ont signalé.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES FLAGELLES
INTESTINAUX DU LAPIN

- ALEXEIEFF (A.). — Sur les flagellés intestinaux des poissons marins (note préliminaire). *Arch. Zool. Exp.*, 1910, VI, N. et R., p. 1.
- Sur quelques points de la structure des « Binucléates » de Hartmann. *C. R. Soc. Biol.*, 1910, LXIX, p. 532.
- Mitochondries et corps parabasal chez les flagellés. *C. R. Soc. Biol.*, 1917, LXXX, p. 358.
- Nature mitochondriale du corps parabasal des flagellés. *Ibid.*, LXXX, p. 499.
- Sur la fonction glycoplastique du kinétoplaste (= kinétonucleus) chez les flagellés. *Ibid.*, LXXX, p. 512.
- BENSEN (W.). — Bau und Arten der Gattung *Lambia*. *Zeitscher. Hyg. u. Infekt.*, 1908, LXI, p. 109.
- BLANCHARD (R.). — Remarques sur le mégastome intestinal. *Bull. Soc. Zool.*, 1888, XIII, p. 18.
- BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, Paris, 1927, Masson et C^o, édit.
- COLLIER (J.) et BOECK (W.-C.). — The morphology and cultivation of *Embadomonas cuniculi* n. sp. *Journ. Parasit.*, 1926, XII, p. 131.
- CUNHA (A. DA) et PACHECO (G.). — Recherches sur les flagellés intestinaux de l'homme. *C. R. Soc. Biol.*, 1923, LXXXIX, p. 765.
- DAVAINE (C.). — Monadiens. *Dict. Encycl. Sci. Med.* (2^e série), 1875, IX, p. 115.

- DONNÉ (A.). — *Recherches microscopiques sur la nature des mucus et la matière des divers écoulements des organes génito-urinaires chez l'homme et chez la femme; description des nouveaux animalcules découverts dans quelques-uns de ces fluides; observations sur un nouveau mode de traitement de la blennorrhagie.* Paris, 1837.
- FONSECA (O.-O.-R. DA). — Sobre os flagellados dos mamíferos do Brazil. Un novo parasito do homen. *Brazil-Medico*, 1915, XXIX, p. 281.
- Estudos sobre os flagellados parasitos dos mamíferos do Brazil. *Mem. Inst. O. Cruz.*, 1916, VIII, p. 5.
- Sobre os flagellados parasitos (5^o nota previa). *Brazil-Medico*, 1917, XXXI, p. 417.
- Sobre os flagellados parasitos. Infecções por *Enteromonas* (9^o nota previa). *Ibid*, 1918, XXXII, p. 313.
- Estudos sobre os flagellados parasitos. *Mem. Inst. O. Cruz*, 1920, XII, p. 51.
- GRASSI (B.). — Di un nuovo parassita dell' uomo, *Megastoma entericum*. *Gaz. Ospid.*, 1881, II, 577.
- Intorno ad alcuni protisti endo-parassitici, ed appartenenti alle classi dei Flagellati, Lobosi, Sporozoi e Ciliati. *Atti. Soc. Ital. Sci. Nat.*, 1881, XXIV, p. 135. (Version française, *Arch. Ital. Biol.*, II, p. 402: 111, p. 23.)
- HIEGNER (R.-W.). — The systematic relationship of *Giardia lamblia* Stiles, 1915, from man and *Giardia agilis* Kunstler, 1882, from the tadpole. *Amer. Journ. Hyg.*, 1922, II, p. 435.
- A comparative study of the giardias living in man, rabbit, and dog. *Ibid.*, 1922, II, p. 442.
- KENT (W.-S.). — *A manual of the Infusoria.* Londres, 1880-1882.

- KOFOID (C.-A.) et SWEZY (O.). — Mitosis in *Trichomonas*. *Proc. Nat. Acad. Sci. Washington*, 1915, I, p. 315.
- Mitosis and multiple fission in trichomonad flagellates. *Proc. Amer. Acad. Arts et Sci.*, 1915, LI, p. 289.
- KUNSTLER (J.). — Sur cinq protozoaires parasites nouveaux. *C. R. Acad. Sci.*, 1882, XCV, p. 347.
- Recherches sur les infusoires parasites. Sur quinze protozoaires nouveaux. *Ibid.*, 1883, XCVII, p. 755.
- LAMBL (W.). — Microscopische untersuchungen der Darmexkrete. Beitrag zur Pathologie des Darms und zur Diagnostik am Krankenbette. *Vierteljahrsschr. Prakt. Heilk.*, 1859, LXI, p. 1.
- LIEBETANZ (E.). — Die parasitischen Protozoen des Wiederkänermagens. *Arch. Protist.*, 1910, XIX, p. 19.
- MAC KINNON (D.-L.). — On some more Protozoan parasites from Trichoptera. *Parasitology*, 1911, IV, p. 28.
- Studies on parasitic Protozoa. III. (a). Notes on the flagellate *Embadomonas*. (b). The multiplication cysts of a trichomastigine. *Quart. Jl. Micro. Sci.*, 1915, LXI, p. 105.
- METZNER (R.). — Untersuchungen an *Megastoma entericum* Grassi aus dem Kaninchendarm. *Zeitschr. Wiss. Zool.*, 1901, LXX, p. 299.
- TANABE (M.). — Morphological studies in *Trichomonas*. *Journ. Parasit.*, 1926, XII, p. 120.
- WENYON (C.-M.). — *Protozoology*, Londres, 1926, Baillière, Tindall et Cox, édit.
- YAKIMOFF (W.-L.), SOLOWZOFF (A.-S.) et WASSILEWSKY (W.-J.). — *Oicomonas granulata* n. sp., parasite de l'intestin de l'homme. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1921, XIV, p. 546.
- YAKIMOFF (W.-L.), WASSILEWSKY (W.-J.), KORNILOFF (M.-T.) et ZWIETKOFF (N.-A.). — Flagellés de l'intestin des animaux de laboratoire. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1921, XIV, p. 558.

CHAPITRE V

SPOROZOAIRES

On appelle Sporozoaires des Protozoaires parasites obligés qui, durant toute leur vie ou pendant la plus grande partie de leur existence, vivent au sein des cellules et des tissus de l'hôte parasité.

Ces Protistes sont en général immobiles, excepté à certains stades de leur cycle évolutif (lors d'une nouvelle invasion cellulaire ou durant la période sexuée), tels que, par exemple, les stades *mérozoïte*, *sporozoïte*, *microgamète* et quelquefois oocystique (ookinète des Plasmodidés). En tout cas, ils sont en général dépourvus d'appareils propulseurs ou préhenseurs différenciés comme on en trouve chez les autres Protozoaires (pseudopodes des Rhizopodes, flagelles et membranes ondulantes des Flagellés, ciliature des Ciliés, par exemple).

Une autre caractéristique des Sporozoaires, c'est leur mode de dissémination qui s'effectue ordinairement par de petits éléments appelés « spores », contenant de petits animalcules, monocellulaires et mobiles, appelés sporozoïtes, qui constituent les éléments infectants pour le nouvel hôte neuf en passe d'être parasité.

Les Sporozoaires-types sont les Coccidies et les Grégaires, et c'est pour elles que LEUCKART, en 1879, avait créé

cette nouvelle classe. Comme les Coccidies sont les Sporozoaires de beaucoup les plus fréquents et les plus importants du lapin domestique, ce sont elles qui nous serviront pour décrire le cycle évolutif de ces intéressants Protozoaires; mais auparavant, avec WENYON, nous allons les situer zoologiquement dans cette importante classe que constituent les Sporozoaires.

COCCIDIES DU LAPIN DOMESTIQUE

Elles se situent de la façon suivante :

IV^e Classe des Protozoaires : **Sporozoa** LEUCKART, 1879.

Sous-Classe : **Coccidiomorpha** DOFLEIN, 1901.

Ordre : **Coccidiida** LABBÉ, 1899.

Sous-Ordre : **Eimeriidea** WENYON, 1926.

Famille : **Eimeriidae** POCHE, 1913.

Sous-Famille : **Eimeriinae** WENYON, 1926.

Genre : *Eimeria*, AIMÉ SCHNEIDER, 1875.

CYCLE ÉVOLUTIF DES COCCIDIES

Il s'effectue suivant deux modes de reproduction consécutifs et distincts : une multiplication asexuée appelée *schizogonie* et une multiplication sexuée ou *gamogonie* qui aboutit à la formation de spores constituant la *sporogonie*. Voici comment les choses se passent. Un jeune parasite (*mérozoïte* ou *sporozoïte* suivant les cas) pénètre dans une cellule épithéliale (canaux biliaires ou intestin, par exemple) aux dépens de laquelle il va se nourrir par osmose et grossir pour donner un *schizonte*; lorsque le schizonte a achevé sa croissance, son noyau se divise

rapidement un certain nombre de fois par division binaire, les petits noyaux-fils se portent à la périphérie du schizonte qui, en dernier lieu, divise son protoplasme autour de chaque noyau (*plasmogonie*) de façon à donner un certain nombre de petits éléments jeunes, semblables à des côtes d'orange et appelés *mérozoïtes*; ces mérozoïtes sont mis en liberté dans la lumière de l'organe par éclatement de la cellule parasitée et chacun d'eux pénètre activement dans une nouvelle cellule, où il croîtra et se transformera à son tour en schizonte. Cette multiplication schizogonique se répète un certain nombre de fois, puis, pour des raisons mal connues, elle peut faire place à un certain moment à la multiplication gamogonique ou sexuée. Dans ce cas, les jeunes mérozoïtes mis en liberté, une fois entrés dans de nouvelles cellules épithéliales, vont donner, non pas des schizontes, mais des éléments sexués ou *gamétocytes*; ainsi vont se former des *macrogamétocytes* ou *gamètes femelles* et des *microgamétocytes* ou *gamètes mâles*; le microgamétocyte, lui, donnera naissance à plusieurs petits *microgamètes* dont l'un ira féconder, véritable spermatozoïde, le macrogamète, équivalent de l'ovule : un œuf sera ainsi formé qui se constituera une enveloppe kystique, aux dépens d'inclusions cystogènes particulières accumulées dans le macrogamète avant sa fécondation : c'est ainsi que sera formé l'*oocyste*, qui, rejeté à l'extérieur et rencontrant des conditions physico-chimiques favorables, effectuera sa « sporulation ».

Cette sporulation s'effectue de la façon suivante chez les Coccidies, où elle est extrêmement importante à connaître, car c'est sur elle qu'est en grande partie basée la classification de ces Sporozoaires :



Coccidiose hépatique

Eimeria stiedae

Coupe d'un canalicule biliaire hypertrophié :

1. Formes jeunes intra-cellulaires.
2. 3. Microgamétocytes à divers stades.
4. Macrogamétocytes à divers stades.
5. Oocystes libres.
6. Mérozoïtes intra-cellulaires.
7. Mérozoïtes libres.

VIGET FRÈRES

L'oocyste se divise d'abord en un certain nombre de cellules-mères appelés *sporoblastes* ; ces sporoblastes, au lieu de rester nus (*asporocystidés*), s'entourent rapidement, dans le cas de la plupart des Coccidies, d'une membrane et deviennent des *sporocystes* ; le *zygote* ou oocyste de ces Coccidies est donc *sporocystidé* ; et ici intervient un premier facteur de classification basé sur le nombre de sporocystes contenus dans l'oocyste : ce nombre peut être 2, 4 ou davantage et l'oocyste est dit alors *di*, *tetra* ou *polysporocystidé* ; dans certains cas, après la formation des sporocystes, il peut exister dans l'oocyste un reliquat protoplasmique appelé *corps résiduel oocystique*, mais il est souvent absent. Chaque sporocyste donne ensuite naissance, en son sein, à des sporozoïtes, en nombre variable : 1, 2, 4 ou davantage ; le sporocyste est alors dit *mono*, *di*, *tetra* ou *polyzoïque*, et, après formation des sporozoïtes, il peut encore ou non exister un résidu protoplasmique non utilisé et que l'on appelle *corps résiduel sporocystique*. Souvent, il y a proportion inverse entre le nombre des sporocystes et des sporozoïtes, en sorte qu'au total il y a formation du même nombre de sporozoïtes. Exemple :

Genre *Eimeria* : 4 sporocystes donnant chacun 2 sporozoïtes, soit au total 8 sporozoïtes par oocyste.

Genre *Isospora* : 2 sporocystes donnant chacun 4 sporozoïtes, soit au total 8 sporozoïtes également par oocyste.

Ce sont les sporocystes, que l'on désigne communément sous le nom de « spores », qui caractérisent la dissémination de ce groupe de Protozoaires et leur a fait donner le nom de Sporozoaires par LEUCKART, en 1879.

Ces quelques données étaient utiles à rappeler avant

d'aborder, chacune en détail, les différentes espèces coccidiennes rencontrées chez le lapin domestique jusqu'à ce jour. Il faut encore noter que, bien que les Coccidies du lapin soient connues depuis fort longtemps, c'est avec une Coccidie du mille-pattes, *Eimeria schubergi* (SCHAUDINN, 1900) que SCHAUDINN a résolu pour la première fois et complètement, en 1900, le cycle évolutif si intéressant et si complexe des Coccidies.

DESCRIPTION DES ESPÈCES COCCIDIENNES DU LAPIN DOMESTIQUE

A l'heure actuelle, il a été décrit cinq bonnes espèces de Coccidies du lapin domestique ; ce sont, dans l'ordre chronologique de leur découverte :

Eimeria stiedæ LINDEMANN, 1865,

Eimeria perforans LEUCKART, 1879,

Eimeria magna PÉRARD, 1925,

Eimeria media KESSEL, 1929,

Eimeria irresidua KESSEL et JANKIEWICZ, 1931.

On voit qu'elles appartiennent toutes au genre *Eimeria*, c'est-à-dire que leur oocyste donne 4 sporoblastes, devenant 4 sporocystes (Tetrasporocystidés), chacun de ces 4 sporocystes donnant naissance à 2 sporozoïtes, soit en tout 8 sporozoïtes infectieux libérés au moment de la rupture de l'oocyste. Après un court historique, nous allons étudier en détail ces importants Sporozoaires parasites de nos lapins domestiques.

D'après le protozoologiste anglais DOBELL, qui lui a déjà consacré une importante bibliographie (1922), il semble que ce soit le savant hollandais LEEUWENHOEK, inventeur du microscope, qui, dès 1674, ait aperçu pour

la première fois des oocystes de Coccidies (probablement *Eimeria stiedæ*) dans les canaux biliaires du foie du lapin. Cependant, c'est HAKE, en 1839, qui a décrit et figuré, le premier, des oocystes de cette espèce sans toutefois en reconnaître la nature exacte ; il les prit, en effet, pour des globules de pus formés aux dépens d'un carcinome du foie. Il semble que ce soit REMAK, en 1845, qui ait apparenté ces oocystes à d'autres parasites (*Myxosporidies*) et qui, en tout cas, ait nettement confirmé la nature parasitaire des Coccidies du lapin et leur localisation intracellulaire dans le foie du lapin.

La première étude du cycle sporogonique des oocystes a été faite d'abord en partie par KAUFFMANN (1847), puis approfondie et complétée par STIEDA (1865). Entre temps, en 1859, KLEBS découvrait la coccidiose intestinale et une partie du cycle schizogonique.

En 1865, LINDEMANN identifie par erreur la Coccidie hépatique du lapin à une Grégarine, et lui donne les noms générique et spécifique de *Monocystis stiedæ*. Plus tard, en 1879, LEUCKART donne, d'une part, le nouveau nom de *Coccidium oviforme* à la Coccidie du foie et, d'autre part, crée les noms générique et spécifique de *Coccidium perforans* pour la Coccidie de l'intestin, qu'il considère comme une bonne espèce différente de la première, à cause des dimensions plus petites (déjà notées par KOLLIKER) de ses oocystes, de leur sporulation plus rapide et de leur localisation intestinale. D'ailleurs, ultérieurement, BALBIANI (1884) et METZNER (1903) devaient décrire très complètement le cycle sporogonique de *Coccidium perforans* de l'intestin ; ce dernier auteur parvint même à observer expérimentalement l'issue des sporozoïtes, des sporo-

cystes et des oocystes, en plaçant ces derniers arrivés à complète maturité dans des suc^s duodénaux ou pancréatiques. Quant au cycle évolutif schizogonique et gamogonique des Coccidies du lapin, il a été étudié et résolu successivement par SIMOND (1897), WASIELEWSKI (1904), REICH (1913) et, plus récemment, par PÉRARD (1925).

Chemin faisant, nous avons vu que, dès 1854, la question de la pluralité des espèces s'était posée à KOLLIKER qui avait constaté que les oocystes de la Coccidie intestinale étaient plus petits que ceux de la Coccidie hépatique, et nous avons vu que LEUCKART, en 1879, avait accepté cette dualité, d'accord en cela avec REINCKE et NEUMANN. En 1891, RAILLIET et LUCET constataient un autre caractère morphologique différentiel entre la Coccidie du foie et la Coccidie de l'intestin : la seconde présentait toujours un corps résiduel dans son oocyste sporulé, tandis que la première n'en contenait jamais. Il faut noter, du reste, que REICHENOW (1921) n'accepte pas ce caractère comme valable pour la différenciation des espèces.

Mais il appartenait en fin de compte à LUCET, puis à PÉRARD, d'apporter la preuve expérimentale et biologique de l'individualité propre des espèces coccidiennes du foie et de l'intestin du lapin domestique.

En 1913, LUCET, faisant ingérer à des lapins neufs des oocystes mûrs provenant de nodules coccidiens hépatiques, obtient une coccidiose hépatique pure, à oocystes caractéristiques. En 1924, PÉRARD isole la Coccidie hépatique d'une part, la Coccidie intestinale d'autre part, et, chez les animaux en expérience, n'obtient respectivement que des coccidioses du foie ou de l'intestin. Ultérieurement, trois nouvelles espèces de Coccidies devaient être trou-

vées chez le lapin. Nous allons maintenant étudier en détail chacune de ces espèces.

EIMERIA STIEDÆ LINDEMANN, 1865

Synonyme: Coccidium oviforme LEUCKART, 1879

La coccidiose déterminée par cette espèce se traduit par la présence, tout à fait caractéristique, à la surface et dans la profondeur du foie du lapin, de petits nodules blanchâtres dans lesquels pullulent les oocystes d'*Eimeria stiedæ* et qui ont pour origine des canalicules biliaires. On trouve aussi des oocystes dans la vésicule biliaire, le cholédoque et la lumière intestinale où ils s'acheminent vers l'extérieur, charriés d'abord par le flux biliaire, puis par les fèces où on peut les retrouver par examen direct entre lame et lamelle.

Les oocystes, de forme plus ou moins ovoïde et de couleur jaune orangé, ont une longueur qui varie de 28 à 40 μ et une largeur de 16 à 25 μ (37,5 μ $\times$ 21,5 en moyenne, d'après PÉRARD) ; la coque, mince et épaisse seulement de 0,75 μ , présente une large ouverture micropylaire variant de 6 à 10 μ . La durée de la sporulation varie selon les auteurs de 60 heures (PÉRARD, 1925) à 70 heures (REICHENOW, 1921). Cette sporulation est caractérisée, d'autre part, par l'absence de corps oocystique résiduel (PÉRARD, 1924, KESSEL et JANKIEWICZ, 1931) et, au contraire, la présence d'un gros granule résiduel de 8 μ $\times$ 6 μ dans chaque sporocyste après la formation des sporozoïtes. Les sporocystes ont une longueur de 18 μ et une largeur de 10 μ en

moyenne. La durée du cycle de cette Coccidie (de l'oocyste mûr ingéré à l'oocyste immature recueilli dans les matières fécales) varie de six à neuf jours suivant les cas.

La migration vers le foie des sporozoïtes, libérés dans l'intestin de leurs enveloppes oocystique et sporocystique, s'effectue, non pas par la voie biliaire, comme le croyaient les anciens auteurs, mais par la voie porte, ainsi que l'a récemment démontré SMETANA (1933) en déterminant des infections hépatiques après ligature du canal cholédoque et repas infectant, d'une part, et, d'autre part, en injectant directement des sporozoïtes dans la veine porte.

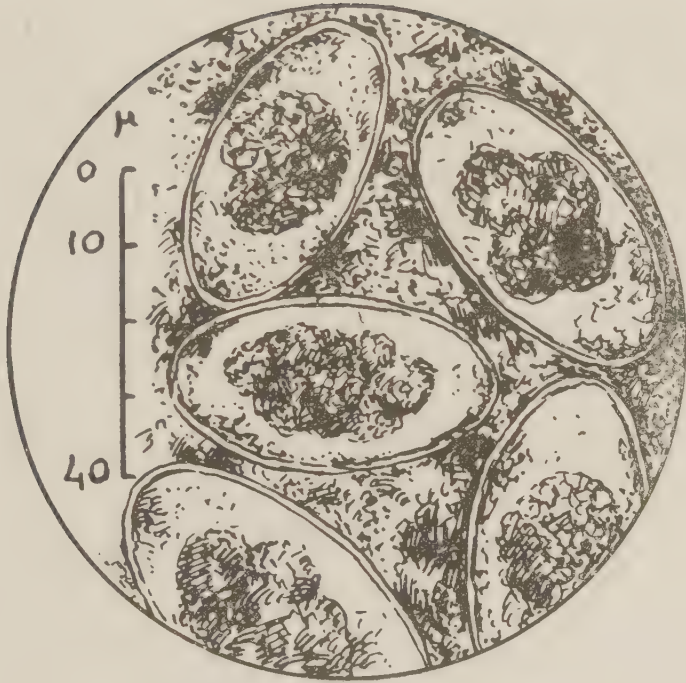
Le cycle endogène s'effectue en général dans les cellules épithéliales des conduits biliaires intrahépatiques ; cependant, PÉRARD a observé, exceptionnellement, il est vrai, l'infection des cellules du parenchyme hépatique lui-même ; en tous cas, le foie exerce un organotropisme positif et spécifique pour *Eimeria stiedæ*, ainsi qu'il résulte des expériences de LUCET (1913) et de PÉRARD (1924).

Le sporozoïte pénètre dans une cellule épithéliale du conduit biliaire, il y grossit ; le jeune schizonte formé, sphérique ou ovoïde, lorsqu'il a atteint un diamètre de 15 à 18 μ multiplie rapidement son noyau par des divisions binaires successives ; le protoplasme se divise à son tour et l'on obtient alors la formation de jeunes mérozoïtes dont la taille varie de 8 à 10 μ sur 1,5 à 2 μ . D'après REICH (1913), le nombre moyen des mérozoïtes ainsi formés serait de 16.

Cette multiplication schizogonique s'effectue un nombre variable de fois, d'après REICH, puis un schizonte donne naissance à 4 mérozoïtes seulement qui, après avoir pénétré à leur tour dans des cellules épithéliales, se transfor-

S. MIQUEL

PLANCHE X



Eimeria stiedae

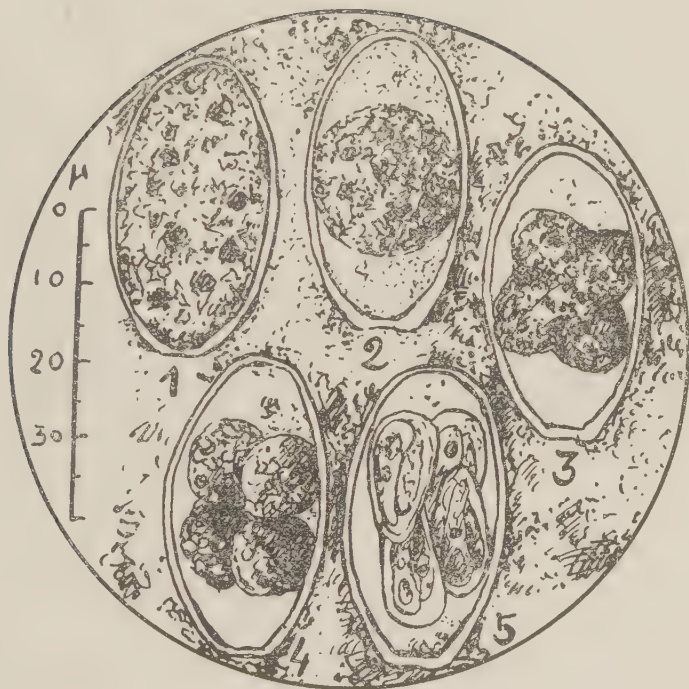
Oocystes libres d'un nodule parasitaire du foie du lapin domestique.

(Sans coloration)

VICOT FRÈRES

S. MIQUEL

PLANCHE XI



Eimeria stiedae

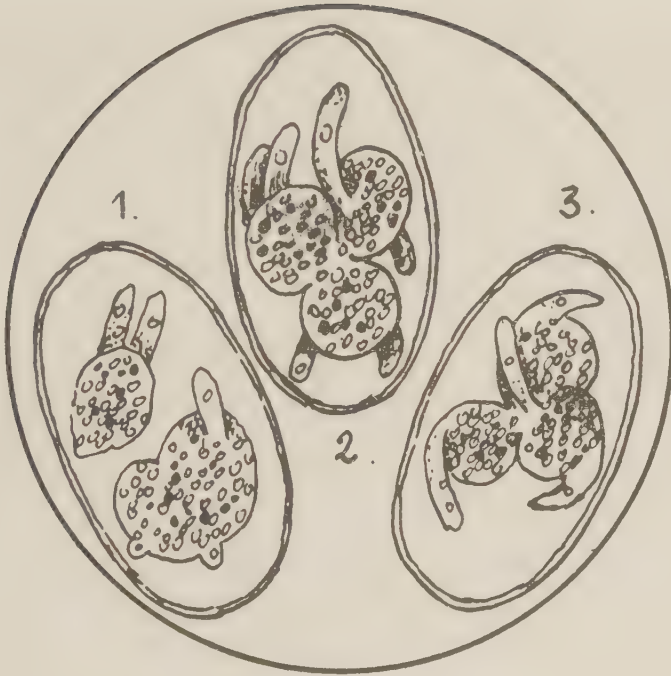
Cinq stades du développement de l'oocyste.

(D'après des préparations colorées).

VIGOT FRÈRES

S. MIQUEL

PLANCHE XII



Eimeria stiedae

Oöcysts of *Eimeria stiedae* showing abnormalities of sporogony.

(After Wasielewski, 1904 — in Wenyon)

Cocystes d'*Eimeria stiedae* montrant des anomalies de la sporogonie.

(D'après Wasielewski, 1904 — in Wenyon)

VIGOT FRÈRES

ment alors en gamétocytes mâles (microgamétocytes) et en gamétocytes femelles (macrogamétocytes) ; cette schizogonie réduite est cependant mise en doute par WENYON (1926), qui, du reste, a trouvé des schizogonies très variables quant au nombre de mérozoïtes formés (de 6 à 30) et par PÉRARD (1925) pour lequel le nombre moyen des mérozoïtes serait égal à 8.

L'aspect des gamètes varie avec leur sexe. Le microgamétocyte, de grande taille et vacuolaire, donne naissance aux microgamètes, très nombreux, par divisions multiples du noyau et migration de ces noyaux à la périphérie du microgamétocyte, puis par fragmentation cytoplasmique autour de ces noyaux ; les microgamètes mûrs ont une forme biflagellée.

Le macrogamétocyte, à maturité, est une grosse cellule contenant un noyau central, un nucléole, un petit plaste incurvé, et, à sa périphérie, des granules chromophiles ; il présente, en outre, à l'un de ses pôles, une petite ouverture appelée *micropyle* par où pénétrera le microgamète au moment de la fécondation. Après fécondation, il y a rétraction protoplasmique de l'œuf ou zygote, à l'intérieur d'une enveloppe qui s'est formée aux dépens d'enclaves cystogènes : l'oocyste est formé et, libéré de la cellule-hôte, il sera charrié à l'extérieur par les voies biliaires et l'intestin, d'abord avec le flux biliaire, puis avec les fèces. D'après les récents travaux de SMETANA (1933), qui a étudié expérimentalement l'évolution de cette Coccidie hépatique du lapin, les premiers phénomènes de schizogonie auraient lieu dans les canaux biliaires entre le sixième et le dixième jour après le repas infectant, et les premiers phénomènes de gamogonie environ deux semaines après

l'infection ; on ne trouverait, enfin, des gamétocytes et des gamètes mûrs qu'après un laps de temps de trois semaines. Sans vouloir aborder la pathogénie et l'anatomie pathologique de la coccidiose hépatique du lapin domestique, qui déborde le cadre purement parasitologique de ce travail, notons cependant, en passant, que la maladie du lapin est grave : elle affecte le plus souvent une allure chronique, mais, si l'infection est intense, l'animal peut en mourir en 20 ou 30 jours.

Au point de vue de la spécificité, cette espèce *Eimeria stiedæ* n'est pas inoculable expérimentalement, ainsi que PÉRARD l'a démontré, au rat blanc, à la souris blanche, au chien, à l'agneau, au chevreau ; elle est donc strictement spécifique ; certains auteurs ont tendance à l'identifier à une espèce voisine appartenant au lièvre, mais des expériences d'infection croisée seraient nécessaires pour trancher la question.

EIMERIA PERFORANS LEUCKART, 1879

Cette espèce est également universellement répandue chez les lapins et, contrairement à la précédente, elle parasite uniquement le tractus intestinal, ainsi que PÉRARD l'a démontré en 1924.

Les oocystes, bien étudiés par cet auteur (1924-1925), affectent une forme à peu près identique à ceux d'*Eimeria stiedæ* ; l'ouverture micropylaire est très difficile à voir ; la membrane cystique est en général incolore ou très légèrement brune, plus épaisse que pour la Coccidie hépatique. Les dimensions de ces oocystes d'*Eimeria perforans*

S. MIQUEL

PLANCHE XIII



Eimeria perforans

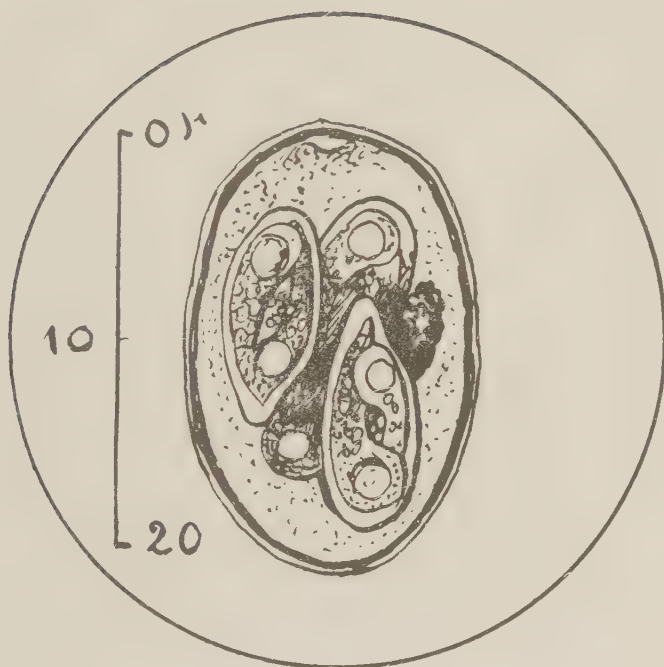
Cinq stades du développement de l'oocyste.

(D'après des préparations colorées)

VIGOT FRÈRES

S. MIQUEL

PLANCHE XIV



Eimeria perforans
Oocyste mûr
(Matières fécales du lapin domestique)

VIGOT FRÈRES

varient de 24 à 30 μ pour la longueur et de 14 à 20 pour la largeur, soit des dimensions moyennes de 25,5 μ sur 15,5 μ .

Expérimentalement, dans les coprocultures, l'évolution oocystique (sporulation) dure de 30 heures (PÉRARD) à 48 heures (REICHENOW, 1921). L'oocyste donne naissance à quatre sporocystes (*Eimeria* : tétrasporocystidé) de forme ovoïde qui, à leur tour, donnent chacun deux sporozoïtes (*sporocyste disporozoïque*) ; il existe un corps résiduel dans chaque sporocyste après formation des sporozoïtes ; il existe aussi un corps résiduel dans l'oocyste, après formation des quatre sporocystes, et ce dernier caractère différencie *Eimeria perforans* de la précédente espèce *Eimeria stiedæ* qui est dépourvue de corps résiduel oocystique.

L'évolution de cette Coccidie intestinale est un peu plus rapide également que celle de la Coccidie hépatique : on peut, en effet, expérimentalement (PÉRARD) trouver dans les selles des oocystes de *Eimeria perforans* quatre à cinq jours après le repas infectant, tandis qu'il en faut six à sept pour *Eimeria stiedæ*, et cette particularité permet de séparer les oocystes de l'une et de l'autre espèce dans les infections expérimentales mixtes du lapin neuf.

Le cycle endogène (schizogonique et gamogonique) a lieu entièrement dans le petit intestin et le cœcum du lapin, au niveau de l'épithélium intestinal (CHAPMAN, 1929). Dès 1925, PÉRARD a étudié la schizogonie d'*Eimeria perforans*. D'après cet auteur, le schizonte mûr est sphérique et d'un diamètre moyen de 15 μ ; il donne naissance à un nombre variable de mérozoïtes, de 30 à 70 suivant les cas ; ces mérozoïtes, placés côte à côte, sont

allongés, légèrement incurvés, et mesurent environ de 10 à 12 μ de longueur et de 0,5 à 0,75 μ de largeur. Ces mérozoïtes, d'après PÉRARD (1924), apparaissent dès le troisième jour après l'infection expérimentale.

Contrairement à ce qui se passe pour la coccidiose hépatique, la coccidiose intestinale affecte souvent une forme aiguë et mortelle pour les jeunes lapins qui peuvent en mourir de une à deux semaines après leur infection. GALLI-VALERIO (1918) avait émis l'hypothèse que la mort était due à l'action d'une toxine spécifique sécrétée par l'*Eimeria perforans*, mais CHAPMAN n'a pas réussi à mettre cette toxine en évidence, et l'on peut plus probablement attribuer la mort des jeunes lapins à des infections secondaires et à des résorptions toxiques ayant pour point de départ les vastes lésions épithéliales de l'intestin parasité.

EIMERIA MAGNA PÉRARD, 1925

Synonymie : *E. perforans* var. *magna* PÉRARD, 1925.

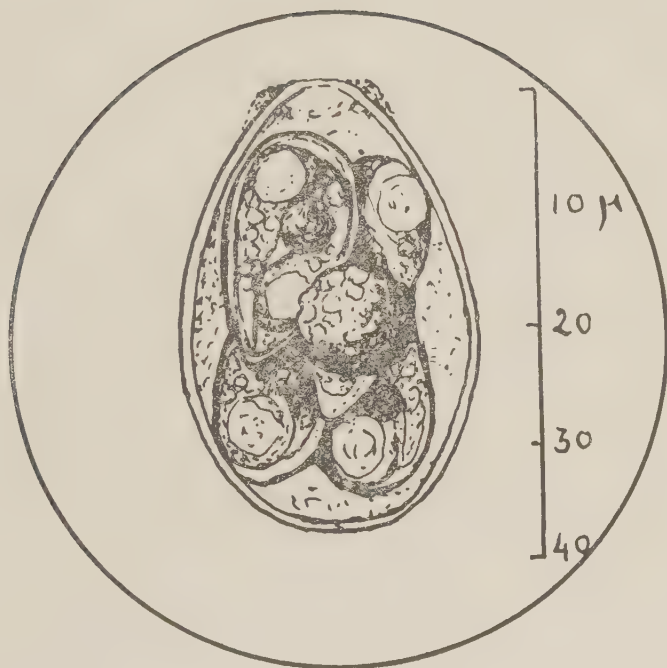
Cette espèce, découverte et décrite par PÉRARD, en 1925, est aussi une Coccidie intestinale du lapin domestique comme la précédente, mais très différente morphologiquement.

Les oocystes sont ovoïdes, fréquemment colorés en jaune orange ou jaune brun, et présentent à l'un de leur pôle un large micropyle très nettement visible. Leurs dimensions varient de 28 à 40 μ pour la longueur et de 20 à 26 μ pour la largeur, ce qui fait une moyenne d'environ 35 μ sur 24 μ .

Expérimentalement, la sporulation des oocystes, en co-

S. MIQUEL

PLANCHE XV



Eimeria magna
Oocyste mûr
(Matières fécales du lapin domestique)

VIGOT FRÈRES

proculture, s'achève en un minimum de temps de 48 heures. Après la formation des 4 sporocystes (nombre-type du genre *Eimeria*), il reste dans l'oocyste un corps résiduel arrondi et granuleux dont le diamètre est au moins égal au petit diamètre d'un sporocyste. De plus, après la formation des 2 sporozoïtes (*sporocyste disporozoïtique*), il reste également dans chaque sporocyste un petit corps résiduel arrondi dont le diamètre varie de 1 à 3 μ .

Le cycle endogène a été parfaitement étudié et décrit par PÉRARD : il a lieu dans l'épithélium de l'intestin grêle et du coecum du lapin, exactement au même lieu que celui d'*Eimeria perforans*. Les schizontes de forme variable, ovale ou sphérique, sont de taille variable également lorsqu'ils sont arrivés à maturité : ils mesurent alors de 10 à 25 μ de diamètre ; ils donnent naissance à des mérozoïtes dont le nombre s'échelonne de 2 à 50 ; ces mérozoïtes rappellent ceux d'*E. stiedæ* quant à la forme et en ce qu'ils ne contiennent pas de granules chromophiles ; ils ressemblent, au contraire, quant à leur arrangement en groupe, à ceux d'*E. perforans*, et comme chez cette dernière, il existe un reliquat protoplasmique post-schizogonique. La taille de ces mérozoïtes varie beaucoup d'un schizonte à l'autre et s'échelonne de 4 à 10 μ pour la longueur et de 1 à 2,5 pour la largeur. PÉRARD a, de plus, observé des mérozoïtes dont le noyau était en division, et il a émis l'hypothèse, non démontrée depuis, qu'il existait peut-être, chez certaines Coccidies, un autre mode de reproduction que le mode schizogonique ou gamogonique. Il y aurait là un intéressant sujet de recherches.

Enfin, à ce jour, la reproduction gamogonique n'a pas été étudiée.

BECKER (1933), à qui l'on doit une intéressante monographie sur les Coccidies et les coccidioses en général, a montré expérimentalement que les oocystes d'*Eimeria magna* apparaissent dans les fèces à partir du quatrième jour suivant le repas infestant.

EIMERIA MEDIA KESSEL, 1929

Cette Coccidie du lapin, également localisée à l'intestin, a été découverte, en 1929, et décrite par KESSEL, sur les seuls oocystes trouvés dans les selles.

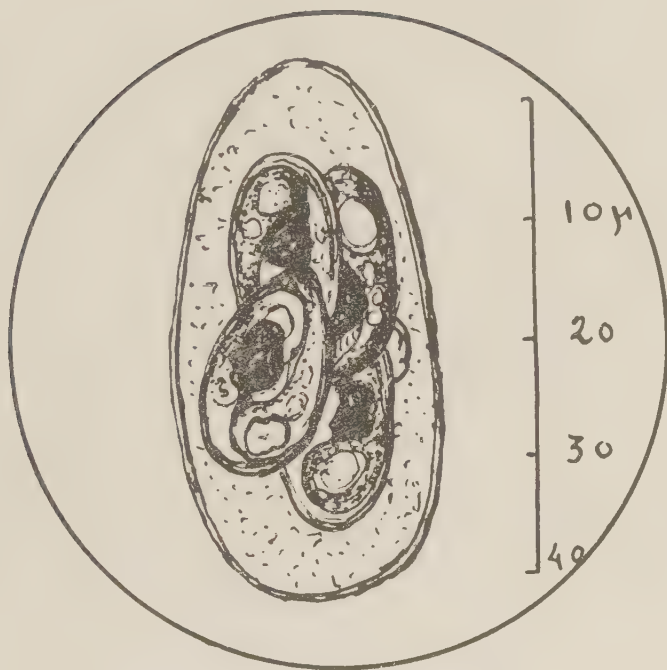
Les oocystes mesurent en moyenne $31,2 \mu$ pour la longueur et $18,5 \mu$ pour la largeur; ils présentent un micropyle qui, d'après l'auteur, serait plus proéminent que celui d'*E. stiedæ*, mais moins cependant que celui d'*E. magna* précédemment étudiée. L'oocyste donne naissance à quatre sporocystes (*oocyste tétrasporocystidé*) et présente, après cette sporulation, un corps résiduel dont le diamètre est intermédiaire entre celui d'*E. perforans* et celui d'*E. magna*. La durée de la sporulation complète jusqu'au stade sporozoïtique est d'environ quarante heures. KESSEL a trouvé cette Coccidie chez 12 pour 100 des lapins de Californie qu'il a eu l'occasion d'examiner.

EIMERIA IRRESIDUA, KESSEL et JANKIEWICZ, 1931

Cette Coccidie, la dernière décrite en date par KESSEL et JANKIEWICZ, en 1931, est aussi une Coccidie intestinale

S. MIQUEL

PLANCHE XVI

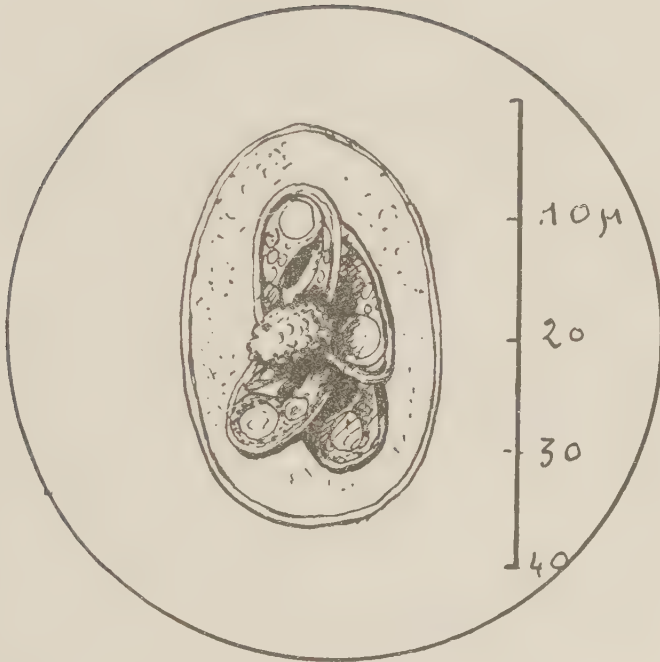


Eimeria sp.
Oocyste mûr
(Matières fécales du lapin domestique)

VIGOT FRÈRES

S. MIQUEL

PLANCHE XVII



Eimeria sp.
Oocyste mûr
(Matières fécales du lapin domestique)

VIGOT FRÈRES

des lapins domestiques de Californie qui en sont porteurs dans 10 pour 100 des cas.

Ici encore, seuls les oocystes et leur sporulation ont été vus et décrits, et, comme pour l'espèce précédente, le cycle endogène est encore inconnu.

Les oocystes d'*Eimeria irresidua* mesurent en moyenne 38,3 μ pour la longueur et 25,6 μ pour la largeur ; ils présentent un micropyle bien visible, mais dépourvu d'épaississement marginal et surélevé. D'après les auteurs, la dépression micropylaire de cette Coccidie serait plus grande que dans le cas d'*E. stiedæ*. L'oocyste donne naissance à quatre sporocystes (oocyste tétrasporocystidé) et, après cette sporulation, il ne reste aucun corps résiduel ; par contre, chaque sporocyste, après avoir donné deux sporozoïtes (sporocyste disporozoïtique), présente un corps résiduel assez volumineux, exactement comme ce qui se passe chez la Coccidie hépatique. La sporulation, étudiée expérimentalement dans des coprocultures, dure un minimum de temps de 50 heures, mais la plupart des oocystes mettent 64 heures environ pour arriver au stade final sporozoïtique.

Il n'est pas douteux que, pour affirmer la validité de ces deux dernières espèces coccidiennes du lapin, il serait indispensable d'étudier en détail leurs cycles endogènes schizogoniques et gamogoniques.

RECHERCHES PERSONNELLES

Les élevages auxquels nous nous sommes adressée pour obtenir du matériel d'expérimentation étant relativement prospères, il y a lieu de remarquer ici qu'il n'est pas étonnant que nous n'ayons rencontré qu'une faible proportion de parasites chez nos animaux. Les statistiques ne valent, en effet, que lorsqu'elles portent sur un nombre considérable de cas, choisis dans les conditions les plus variées ; il est évident que les pourcentages que nous allons indiquer auraient été fort différents si nous n'avions disposé que de deux ou trois sources d'approvisionnement. Dans certains cas même, on aurait pu compter cent pour cent de lapins parasités, puisque les clapiers de l'un de nos éleveurs étaient littéralement dévastés par la coccidiose intestinale ; aucun des lapins de cette provenance ne faisait exception à cette règle et le propriétaire s'était adressé à nous, sur la recommandation d'un de ses voisins, fournisseur habituel, pour savoir s'il devait supprimer temporairement l'élevage.

On ne s'étonnera donc pas des divergences que peuvent présenter nos chiffres avec ceux des auteurs que nous avons rapportés.

Sur les 117 sujets que nous avons examinés, nous avons trouvé : 23 fois *Eimeria stiedæ*, 31 fois *Eimeria perforans* et 7 fois la variété *Magna*.

Nous avons donc un pourcentage de près de 20 % pour

Eimeria stiedæ, de plus de 26 % pour *Eimeria perforans* et de 6 % pour la variété *magna*.

Nous ne nous attarderons pas à décrire à nouveau la morphologie de ces parasites, dont nous venons de parler longuement et qui sont d'ailleurs bien connus.

Nous voulons simplement exposer les résultats que nous avons obtenus dans nos coprocultures et nos infestations expérimentales.

A. — *EIMERIA STIEDÆ*.

Ayant recueilli les selles, riches en oocystes d'*Eimeria stiedæ*, de certains animaux, nous avons pratiqué des coprocultures selon la technique que nous avons exposée au début de cet ouvrage. Nous avons vérifié ainsi les temps de sporulation indiqués par les expérimentateurs.

Nous avons assisté à la formation des 4 sporocystes décrits ; nous avons noté, à ce stade, l'absence de corps résiduel. Ensuite, chaque sporocyste s'est subdivisé à son tour en 2 éléments : les sporozoïtes. Nous avons donc bien en tout les 8 sporozoïtes terminaux constatés chez les *Eimeria* comme chez les *Isospora*, quoique obtenus chez ces derniers par 2 fois 4, et non par 4 fois 2 ainsi que chez les *Eimeria*.

Le phénomène complet, en chambre humide, aux environs de 25°, nécessitait en moyenne 72 heures, temps légèrement plus long que celui indiqué par les auteurs que nous avons cités. Il est juste de signaler que notre appareillage ne nous mettait peut-être pas à l'abri d'une

légère baisse nocturne de température, fait qui a pu ralentir nos cultures.

Nous avons noté des différences assez grandes dans l'ordre de grandeur des granules résiduels sporocystiques, mais nous n'avons jamais observé de sporocystes ne contenant pas de déchet protoplasmique après la deuxième division.

Nous avons essayé une fois, sur trois sujets issus d'une souche apparemment saine, l'infestation expérimentale, par ingestion de particules de matières fécales parasitées (et conservées en chambre chaude et humide pendant quatre jours) mélangées aux aliments: l'expérience a réussi, puisque nous avons décelé des occystes jeunes dans les fèces de nos sujets infestés, une semaine exactement après le début de nos essais.

Les animaux infestés expérimentalement sont morts aux alentours de la quatrième semaine de leur infestation. Nous ne disposons malheureusement pas de l'outillage suffisant pour pouvoir rechercher aisément les formes endogènes existant dans les canaux biliaires intra-hépatiques. Nous avons pensé que la mort était due au fait que nous avions prolongé les repas infestants, à raison d'un par jour, jusqu'au moment où nous avons reconnu des oocystes non mûrs dans les selles, ce qui a produit une invasion massive par la *Coccidie*.

A l'autopsie, les foies étaient parsemés, tant à leur surface que sur les tranches de section des coupes, de multiples nodules, d'un blanc jaunâtre, donnant un aspect clouté, caractéristique de l'affection.

B. — *EIMERIA PERFORANS*.

Nous nous sommes livrée aux mêmes recherches sur les oocystes d'*Eimeria perforans* que nous avons rencontrés. En voici les résultats.

Le temps moyen des sporulations dans nos coprocultures a été également légèrement supérieur à ceux que nous avons indiqués au chapitre correspondant de notre travail. Nous pensons que cela s'explique par la raison que nous avons invoquée précédemment. Nous avons observé, en effet, une sporulation complète en un temps variant entre 45 et 50 heures, avec cependant une moyenne de 49 heures.

La formation des sporozoïtes s'effectue d'une façon analogue à celle que nous avons vue pour *Eimeria stiedæ*, mais il y a 5 corps résiduels à la fin de l'évolution : le premier est oocystique et les quatre autres prennent naissance dans chaque sporocyste au moment de la formation des sporozoïtes. Ce phénomène nous a paru généralement très net.

Nous n'avons pas eu besoin d'effectuer l'infestation expérimentale. Nous avons assisté, en effet, à un contagement spontané survenu entre deux lots de lapins, dont l'un était certainement indemne avant son arrivée au laboratoire : la preuve en a été faite par les recherches et autopsies antérieures et postérieures concernant des sujets de même provenance, et même, pour quelques-uns, de la même portée. Une promiscuité involontaire nous a permis de constater que, 7 jours après le contact infestant, on trouve d'assez nombreux oocystes dans les selles des su-

jets neufs, ces oocystes étant même, pour la plupart, en voie de segmentation.

Le groupe des cinq lapins, infestés ainsi accidentellement, a donné, en l'espace de 15 jours, cent pour cent de mortalité malgré l'isolement pratiqué immédiatement. Sur ces cinq animaux, quatre étaient relativement jeunes, le cinquième était une mère déjà âgée qui mourut la dernière après, toutefois, une courte période de rémission.

C. — *EIMERIA MAGNA*.

Nous avons observé 7 fois une Coccidie intestinale que nous avons rattachée à la variété *magna* de l'espèce précédente. Les dimensions moyennes des oocystes étaient, en effet, de plus de 30 μ sur plus de 20 μ , donc nettement supérieures à celles de l'*Eimeria perforans* ; de plus, le micropyle était largement ouvert, très visible. Autre différence, la membrane cystique, au lieu d'être très légèrement jaunâtre comme dans l'espèce-type, était aussi foncée que celle de l'*Eimeria stiedæ*. En dehors de ces nuances, nous n'avons pas mis en évidence d'autres signes distinctifs nets, la coproculture nous ayant demandé 50 heures en moyenne, les corps résiduels étant de même nombre et sensiblement de même taille.

Nous n'avons pas eu l'occasion de tenter l'infection expérimentale pour ce parasite, car nous espérions le rencontrer pour ce faire vers la fin de nos travaux, mais nous ne l'avons pas revu, par la suite, quand nous aurions voulu étudier le temps d'infestation.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES SPOROZOAIRES
ET LES COCCIDIES SPECIFIQUES DU LAPIN

- BALBIANI (E.-G.). — *Leçons sur les Sporozoaires*. Paris, 1884.
- BECKER (E.-R.). — Cross infection experiments with coccidia of rodents and domesticated animals. *Journ. Parasit.*, 1933, XIX, p. 230.
- *Coccidia and Coccidiosis of domesticated, game and laboratory animals and of man*. Collegiate Press, inc., Ames, Iowa, 1934.
- BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, Paris, 1927, Masson et C^{ie}, édit.
- CHAPMAN (J.). — A study of coccidiosis in an isolated rabbit colony. *Am. Jl. Hyg.*, 1929, IX, p. 389.
- DOBELL (C.). — The discovery of the *Coccidia*. *Parasitology*, 1922, XIV, p. 342.
- DOFLEIN (F.). — *Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger*. Iéna, 1901.
- GALLI-VALLERIO (B.). — Coccidia in the intestinesred dysentery of cattle-Observations on *Eimeria Zürni* Rivolta. *Vet. Journ.*, 1918, LXXIV, p. 219.
- HAKE (T.-G.). — *A treatise on varicose capillaries, as constituting the structure of carcinoma of the hepatic ducts, and developping the law and treatment of morbid growths. With an account of a new form of pus globule*. Londres, 1839.
- KAUFFMANN (W.). — *Analecta ad tuberculorum et entozoorum cognitionem*. (Oiss. inaug.). Berol, 1847.
- KESSEL (J.-F.). — The *Eimeria* of domestic rabbits. *Jl Parasit.*, 1929, XVI, p. 100.

- KESSEL et JANKIEWICZ (H.-A.). — Species differentiation of the coccidia of the domestic rabbit. *Amer. Jl. Hyg.*, 1931, XIV, p. 304.
- KLEBS (G.). — Flagellatenstudien. I et II. *Zeitschr. Wiss. Zool.*, 1892, LV, pp. 265-253.
- LABBÉ (A.). — *Sporozoa* (In *Das Tierreich*, Berlin, 1899).
- LEEUWENHOEK (A. v.). — De generatione Ranarum, etc. *Opera omnia*, 1722, p. 49.
- LEUCKART (R.). — *Die Parasiten des Menschen*. 2° édit., I, Leipzig, 1879.
- LINDEMANN (K.). — Weiteres über Gregarinen. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, 1865, XXXVIII, II, p. 381.
- LUCET (A.). — Recherches expérimentales sur la coccidiose du lapin domestique. *C. R. Ac. Sci.*, 1913, CLVII, p. 1091.
- METZNER (R.). — Untersuchungen an *Megastoma entericum* Grassi aus dem Kaninchendarm. *Zeitschr. Wiss. Zool.*, 1901, LXX, p. 299.
- Untersuchungen an *Coccidium cuniculi*. I. Teil. *Arch. Protist.*, 1903, II, p. 13.
- NEUMANN (E.). — Kleinere Mittheilungen. 3. Psorospermien im Darmepithel. *Arch. Mikr. Anat.*, 1866, II, p. 512.
- PÉRARD (Ch.). — Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin. *C. R. Ac. Sci.*, 1924, CLXXVIII, p. 2131.
- Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin. *Ann. Inst. Pasteur*, 1924, XXXVIII, p. 953.
- Recherches sur la destruction des oocystes de coccidies. *C. R. Ac. Sci.*, 1924, CLXXIX, p. 1436.
- Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin. II. Contribution à l'étude de la biologie des oocystes des coccidies. *Ann. Inst. Past.*, 1925, XXXIX, p. 505.
- La prophylaxie des coccidioses. *Rev. Gén. Méd. Vét.*, 15 août 1925.

- Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin. II. Etude de la multiplication endogène. *Ann. Inst. Past.*, 1925, XXXIX, p. 952.
 - Prophylaxie des coccidioses. Thèse de l'Ecole de Méd. Vétér. d'Alfort, 1925.
 - Sur le rôle des espèces non sensibles dans la propagation des coccidioses. *Bull. Acad. Vét. de France*, 18 mai 1933.
- POCHE (F.). — Ueber zwei neue in Siphonophoren vorkommende Flagellaten nebst Bemerkungen über die Nomenclatur einiger verwandter Formen. *Arb. Zool. Inst. Wien*, 1903, XIV, p. 307.
- RAILLIET (A.) et LUCET (A.). — Note sur quelques espèces de coccidies encore peu étudiées. *Bull. Soc. Zool.*, 1891, XVI, p. 246.
- RAILLIET (A.) et LUCET (A.). — Développement expérimental des coccidies de l'épithélium intestinal du lapin et de la poule. *C. R. Soc. Biol.*, 1891, XLIII, p. 820.
- REICH (F.). — Das Kaninchencoccid *Eimeria stiedae* (Lindemann, 1865) nebst einem Beitrage zur Kenntniss von *Eimeria falciformis* (Eimer, 1873). *Arch. Protist.*, 1913, XXVIII, p. 1.
- REICHENOW (E.). — Die Coccidien. Prowazek's *Handb. d. Path. Prot.*, 1921, III, p. 1.136.
- REINCKE. — *Nonnula quædam de psorospermiis cuniculi* (Diss. inaug.), Kiel, 1866.
- REMAK (R.). — *Diagnostische und pathologische Untersuchungen in der Klinik des Herrn Geh. Rath's Dr. Schönlein*. Berlin, 1845, p. 239.
- SCHAUDINN (F.). — Untersuchungen über den generationswechsel bei Coccidien. *Zool. Jahrb., Anat. Abt.*, 1900, XIII, p. 197.
- SCHNEIDER (A.). — Contribution à l'histoire des grégaires des invertébrés de Paris et de Roscoff. *Arch. Zool. Exp.*, 1875, IV, p. 493.

- Note sur la psorospermie oviforme du poulpe.
Ibid., 1875, IV (N. et R.), p. XL.
- SIMOND (P.-L.). — L'évolution des sporozoaires du genre
Coccidium. *Ann. Inst. Past.*, 1897, XI, p. 545.
- SMETANA (H.). — Coccidiosis of the liver of rabbits. I. *Arch.*
Path., 1933, XV, p. 175.
- Idem. II *Ibidem*, 1933, XV, p. 330.
- Idem. III. *Ibidem*, 1933, XV, p. 516.
- STIEDA (L.). — Ueber die Psorospermien der Kaninchen-
leber und ihre Entwicklung. *Arch. Path. Anat.*, 1865,
XXXII, p. 132.
- WASIELEWSKI (T. von). — *Studien und Mikrophotogramme*
zur Kenntnis der pathogenen Protozoen. I. Untersu-
chungen über den Bau, die Entwicklung und über
der pathogene Bedeutung der Coccidien. Leipzig,
1904.
- WENYON (C.-M.). — *Protozoology*, Londres, 1926. Baillièrè.
Tindall et Cox, édit.

SPOROZOAIRES AUTRES QUE DES COCCIDIES
RENCONTRÉS EXCEPTIONNELLEMENT
CHEZ LE LAPIN DOMESTIQUE

PNEUMOCYSTIS CARINII DELANOE, 1912

Ces Sporozoaires, très mal définis et qui ne sont peut-être pas autre chose que des stades schizogoniques de *Klossiella*, sont parasites des cellules endothéliales des vaisseaux sanguins, des glomérules de MALPIGHI des reins et des endothéliums de divers autres organes, en particulier du poumon. Il est à noter cependant qu'on les a rencontrés chez des animaux qui, par ailleurs, n'ont jamais été trouvés porteurs de *Klossiella*, le chien par exemple.

Dans les cellules endothéliales parasitées, ils se présentent sous forme de petits kystes arrondis contenant chacun huit petits éléments (mérozoïtes ?) uninucléés.

C'est CHAGAS, en 1909, qui le premier rencontra ces parasites dans des frottis de poumons de cobayes infectés avec du *Trypanosoma cruzi*.

En 1910, CARINI trouva des kystes identiques dans des poumons de rats infectés avec du *Trypanosoma lewisi* et, en 1911, VIANNA les rencontra à son tour chez des cobayes infectés expérimentalement avec divers Trypanosomes pathogènes. Tous ces auteurs pensèrent fort naturellement

que ces kystes représentaient vraisemblablement des phases évolutives de ces Trypanosomes.

C'est alors qu'en 1912, DELANOE reprit leur étude sur des rats de Paris et, constatant qu'ils n'avaient aucun rapport avec des Trypanosomes, les appela *Pneumocystis carinii*, dont le nom de genre rappelait simplement leur localisation pulmonaire habituelle et ne présageait en rien de leur future position systématique. Cet auteur retrouva des *Pneumocystis* chez les cobayes, mais jamais chez les lapins domestiques (1914). C'est STEVENSON qui, le premier, suggéra leur identité avec des schizontes de *Klossiella* ; en tout cas, ultérieurement, la plupart des auteurs furent d'accord avec DELANOE (CHAGAS en 1913, CARINI et MACIEL, en 1914) pour leur refuser une parenté avec les Trypanosomes au cycle évolutif desquels ils ne sauraient prendre part. Ces derniers auteurs trouvèrent un chien fortement parasité par des *Pneumocystis*, ce qui, évidemment, comme nous l'avons dit plus haut, remet en question leur identité avec des schizontes de *Klossiella*, et ARAGAO, au contraire, a marqué leur ressemblance avec certains stades de *Cryptosporidium muris*, Coccidie de la souris dont la localisation habituelle se trouve dans les glandes stomacales de ce petit animal. Ultérieurement, MACHADO rencontra ces *Pneumocystis* chez le cobaye sauvage, la chèvre et même le mouton, étendant ainsi l'ubiquité de ce parasite. COLES (1914) les trouva chez des rats spontanément infectés en Angleterre, et PORTER (1916), chez des souris du même pays. Enfin ARAGAO (1913) est le premier et le seul auteur, à notre connaissance, qui ait trouvé des *Pneumocystis carinii* chez le lapin domestique

qui, par conséquent, paraît n'être qu'un hôte accidentel pour ce curieux parasite. Mais il serait intéressant, dans l'avenir, de rechercher systématiquement ces *Pneumocystis* dans les cellules endothéliales des vaisseaux pulmonaires de nos lapins domestiques.

BIBLIOGRAPHIE
CONCERNANT *PNEUMOCYSTIS CARINII*
(DELANOE, 1912)

- ARAGAO (H. de B.). — Nota sobre as schizogonias e gametogonias dos trypanosomos. *Brazil Medico*, 1913, XXVII, p. 271.
- CARINI (A.). — Formas de eschizogonia do *Trypanosoma lewisi*. *Soc. Med. e Cir. S. Paulo*, 16 août 1910.
- CARINI (A.) et MACIEL (J.). — Sobre o « *Pneumocystis carinii* ». *Ann. Paulist. Med. e Cir.*, 1914, II, p. 170.
- CHAGAS (C.). — Ueber eine neue Trypanosomiasis des Menschen. Studien über Morphologie und Entwicklungszyklus des *Schizotrypanum cruzi*, n. gen., n. sp., Erreger einer neuen Krankheit des Menschen. *Mem. Inst. O. Cruz.*, 1909, I, p. 159.
- Rvisão do cyclo evolutivo do *Trypanosoma cruzi*. *Brazil. Medico*, 1913, XXVII, p. 225.
- COLES (A.-C.). — Blood parasites found in mammals, birds, and fishes in England. *Parasitology*, 1914, VII, p. 17.
- DELANOE (P.). — Sur les rapports des kystes de *Carini* du poumon des rats avec le *Trypanosoma lewisi*. *C. R. Ac. Sci.*, 1912, CLV, p. 658.
- DELANOE (P.) et DELANOE (Mme). — De la rareté de *Pneumocystis carinii* chez les cobayes de la région de Paris. Absence de kystes chez d'autres animaux (lapins, grenouille, trois anguilles). *Ibid.*, 1914, VII, p. 271.
- PORTER (A.). — The occurrence of *Pneumocystis carinii* in mice in England. *Parasitology*, 1916, VIII, p. 255.

STEVENSON (A.-C.). — *Klossiella muris*. *Quart. Jl. Micro. Sci.*, 1915, LXI, p. 127.

VIANNA (G.). — Algumas notas sobre o cyclo evolutivo do « *Trypanosoma gambiense* » (nota preliminar). *Brazil. Medico*, 1911, XXV, p. 61.

— Algumas phases de evolução dos Trypanosomás equineo e congolense. *Ibid.*, 1911, XXV, p. 103.

HEPATOZOOM CUNICULI SANGIORGI, 1914

Dans la classe des Sporozoaires et la sous-classe des Coccidiomorphes, il existe, à côté de l'ordre des **Coccidiida** dont nous avons étudié antérieurement certains parasites, les Coccidies, un autre ordre, celui des **Adeleida** WENYON, 1926, qui contient le sous-ordre des **Hæmogregarinidea** WENYON, 1926, et, dans celui-ci, la famille des **Hepatozoïdæ** WENYON, 1926, caractérisée par un seul genre : *Hepatozoon* MILLER, 1908.

Les Sporozoaires appartenant à ce genre unique ont été découverts, décrits et nommés pour la première fois par MILLER, en 1908, dans les leucocytes du sang périphérique des rats. Il semble, cependant, que ces Hématozoaires avaient été vus auparavant par BENTLEY (1905) dans l'Inde, mais JAMES (1905) les avaient identifiés à *Leucocytozoon canis*, déjà connu et classé. La même année (1905), du reste, BALFOUR rencontre un parasite identique dans les globules rouges de la gerboise *Jaculus jaculus* du Soudan et LAVERAN chez *Jaculus orientalis* de Tunis, parasite qu'il nomme *Hæmogregarina balfouri* tandis que le premier auteur lui donne le nom de *Hæmogregarina jaculi* qui, donné après, tombe donc en synonymie. Toujours la même année (1905), CHRISTOPHERS trouve ce parasite chez la gerbille de l'Inde (*Gerbillus indicus*) ; il l'appelle *Hæmogregarina gerbilli*, mais, de plus, a le mérite de montrer que les poux de l'animal (*Hæmatopinus* sp.) contiennent des oocystes bourrés de sporocystes.

Toujours en 1905, d'autre part, BALFOUR observe une Hæmogregarine dans les leucocytes du rat (*Rattus norvegicus*) (= *Mus decumanus*), au Soudan, et l'année suivante (1906) lui donne le nom de *Leucocytozoon muris*, pensant qu'il s'agit là d'un *Leucocytozoon* authentique ; mais LAVERAN (1905) et WENYON (1906) pensent qu'il s'agit bien d'une Hémogrégarine. Enfin, PATTON (1906) décrit un *Leucocytozoon funambuli* des leucocytes de l'écureuil des palmiers de l'Inde (*Funambulus pennantii*), CLELAND (1906) retrouve le parasite chez *Rattus norvegicus* d'Australie et ADIE (1906) chez *Rattus rattus* de l'Inde : il l'appelle *Lucocytozoon ratti*. Bref, la plus grande confusion régnait à cette époque sur la position exacte des parasites sanguicoles décrits. Les étapes de l'identification exacte des *Hepatozoon*, permises seulement par l'étude de leur cycle évolutif complet, furent les suivantes : en 1907, CHRISTOPHERS étudie le cycle évolutif du parasite du chien chez sa tique, *Rhipicephalus sanguineus*, dans l'estomac de laquelle il trouve des sporocystes contenant de 12 à 14 sporozoïtes ; PATTON, en 1908, démontre que la schizogonie du parasite de l'écureuil des palmiers a lieu dans les poumons, et, de plus, découvre deux espèces nouvelles qu'il appelle toujours improprement du reste *Leucocytozoon* : *L. felis* du chat domestique et *L. leporis* du lièvre, *Lepus nigricollis* ; enfin MILLER, en 1908, dans un très beau travail, étudie le cycle évolutif complet du parasite du rat, montre qu'il évolue à la fois chez le rat, hôte définitif et chez un petit acarien parasite du rat, *Laelaps echidninus*, et, d'après ce cycle, constatant que le parasite diffère totalement à la fois des Hémogrégarines et des *Leucocytozoon*, propose le nouveau nom de genre

d'*Hepatozoon* et appelle l'espèce du rat *Hepatozoon perniciosum*.

A l'heure actuelle, donc, on peut ainsi définir les *Hepatozoon* :

Sporozoaires dihéteroexènes (2 hôtes), dont le cycle schizogonique s'effectue dans les cellules des organes internes (foie, rate, moelle osseuse) de l'hôte définitif, dont les gamètes mâles et femelles formés parasitent des cellules sanguines (hématies, leucocytes) du sang circulant périphérique, dont la gamogonie s'effectue chez un invertébré hôte-intermédiaire et donne lieu à la formation de grands oocystes dont la sporulation donne successivement des sporoblastes, puis des sporocystes dont chacun donne naissance à un grand nombre de sporozoïtes infectieux. Ce qui différencie donc les deux familles voisines des **Hémogrégarinidés** et des **Hépatozooïdés**, c'est que dans la première il peut exister une schizogonie dans les cellules du sang périphérique (ce qui n'existe jamais dans la seconde où on trouve seulement des gamètes mâles et femelles dans les cellules sanguines), et c'est aussi que le stade sporocystique qui existe chez les **Hépatozooïdés** n'existe pas chez les **Hémogrégarinidés** dont les oocystes donnent directement des sporozoïtes.

Un grand nombre d'Hémogrégarines, parasites soit des hématies, soit des leucocytes du sang des mammifères, a été décrit jusqu'à ce jour... lorsque le cycle a pu être découvert ; il a été possible de les ranger soit parmi les **Hémogrégarinidés**, soit parmi les **Hépatozooïdés** (pour ne citer que ces deux familles voisines zoologiquement), soit dans d'autres familles encore, suivant que leur type évo-

lutif se rapproche du type coccidien des *Eimeria* ou du type coccidien des *Adelea*.

SANGIORGI qui, en 1912, avait cru devoir créer le genre *Leucocytoгреgarina* pour l'*Hépatozoon* de la souris (*Leucocytoгреgarina musculi*), nom de genre qui doit tomber en synonymie avec celui de MILLER qui a la priorité, a décrit sommairement, en 1914, une Hémogrégarine du lapin domestique qu'il avait appelée *Leucocytoгреgarina cuniculi* n. sp. et qu'il avait trouvée, sous forme seulement de gamètes, dans les leucocytes du sang périphérique : dans ces conditions, il semble que cette Grégarine doive être rapportée au genre *Hepatozoon* et, en attendant de nouvelles recherches, appelée *Hepatozoon cuniculi* (SANGIORGI, 1914). Mais le cycle évolutif de ce parasite, qui seul précisera sa position systématique exacte, reste encore à trouver, et, du reste, à notre connaissance du moins, les formes rencontrées dans le sang du lapin n'ont jamais été revues depuis.

BIBLIOGRAPHIE
CONCERNANT *HEPATOZOON CUNICULI*
(SANGIORGI, 1914)

- ADIE (J.-R.). — Note on a Leucocytozoon found in *Mus rattus* in the Punjab. *Jl. Trop. Med. a. Hyg.*, 1906, IX, p. 325.
- BALFOUR (A.). — A hæmogregarine of mammals, *H. jaculi* (*H. balfouri* Laveran). *Jl. Trop. Med. et Hyg.*, 1905, VIII, p. 240.
- A third stage in the sexual cycle of the hæmogregarine of jerboas. *Brit. Med. Jl.*, 1905, I, p. 1.330.
 - A hæmogregarine of mammals and some notes on trypanosomiasis in the Anglo-Egyptian Sudan. *Jl. Trop. Med. a. Hyg.*, 1906, IX, p. 81.
 - A leucocytozoon of mammals. *2nd. Rept. Wellcome Trop. Res. Labs., Khartoum*, 1906, p. 110.
 - Hæmogregarine of the jerboa. *Ibid.*, 1901, p. 35.
- BENTLEY (C.-A.). — Preliminary note upon a leucocytozoon of the dog. *Brit. Med. Jl.*, 1905, I, p. 988.
- CHRISTOPHERS (S.-R.). — *Hemogregarina gerbilli*. *Sci. Mem. Off. Med. et San. Dep. Gov. India, N. S.*, 1905, XVIII.
- *Leucocytozoon canis*. *Ibid.*, 1906, XXVI.
 - The sexual cycle of *Leucocytozoon canis* in the tick. *Ibid.*, 1907, XXVIII.
 - The development of *Leucocytozoon canis* in the tick, with a reference to the development of piroplasma. *Parasitology*, 1912, V, p. 37.
- CLELAND (J.-B.). — The hæmogregarine of mammals (*H. balfouri*) and some notes on rats. *Jl. Trop. Med. a. Hyg.*, 1906, IX, p. 296.

- JAMES (S.-P.). — On a parasite found in the white blood corpuscles of dogs. *Sci. Mem. Off. Med. et San. Dep. Gov. India*, 1905, n° 14.
- LAVERAN (A.). — Sur une hémogregarine des gerboises. *C. R. Ac. Sci.*, 1905, CXLI, p. 295.
- MILLER (W.-W.). — Hepatozoon perniciosum (n. g., n. sp.), a hæmogregarine pathogenic for white rats, with a description of the sexual cycle in the intermediate host, a mite (*Lelaps echidninus*). *Bull. n° 46, Hyg. Lab., Washington*, 1908.
- PATTON (W.-S.). — On a parasite found in the white corpuscles of the blood of palm squirrels. *Sci. Mem. Off. Med. et San. Dept. Gov. India, New Series*, 1906, n° 24.
- The hæmogregarines of mammals and reptiles. *Parasitology*, 1908, I, p. 318.
- SANGIORGI (G.). — Leucocytozoon musculi. *Pathologica*, 1912, IV, p. 380 ; *Giorn. R. Accad. Med. Torino*, LXXV, p. 121 ; *Centralbl. Bakt., I, Abt.*, LXVI, p. 287.
- Un nuovo protozoo parassita del *Mus musculus*, *Pathologica*, 1913, V, p. 323.
- Leucocytozoon cuniculi n. sp. *Pathologica*, 1914, VI, p. 49.
- WENYON (C.-M.). — Report on Dr. P. N. Gerrard's preparations accompanying the foregoing communication. *Journ. Hyg.*, 1906, VI, p. 231.
- Some remarks on the genus Leucocytozoon. *Parasitology*, 1910, III, p. 63.
- *Protozoology*. Londres, 1926. Baillière, Tindall et C°, édit.

CHAPITRE VI

CILIÉS

On appelle Ciliés des Protozoaires caractérisés d'abord par la présence à la surface de leur corps de cils plus ou moins nombreux qui leur servent d'organes locomoteurs ensuite par leur appareil nucléaire qui est double : ces Protozoaires ont, en effet, deux noyaux morphologiquement et physiologiquement distincts : le *macronucleus*, volumineux, qui joue un rôle trophique (*trophonucleus*) durant toute la vie de l'animal et un *micronucleus*, de petite taille, qui ne joue un rôle, important du reste, qu'au moment de la reproduction.

La reproduction des Ciliés s'effectue le plus souvent de façon asexuée, par division transversale ; cependant, au bout d'un nombre variable de reproductions par simple scissiparité, ils peuvent se reproduire par un phénomène de conjugaison assez complexe. Certains Ciliés, enfin, présentent une véritable reproduction sexuée, avec formation de gamètes femelles (*macrogamètes*) et de gamètes mâles (*microgamètes*), et suivie de fécondation.

Les Infusoires ou Ciliés peuvent enfin produire des *kystes* qui servent à leur dissémination dans la nature et qui constituent les stades infectants pour ceux qui ont une vie parasitaire. La plupart des Ciliés vivent libres ou en

commensaux ; certains sont des parasites obligés de l'homme ou des animaux domestiques ou sauvages ; il est intéressant de noter ici que le lapin, à notre connaissance du moins, n'a jamais été trouvé porteur de Ciliés parasites, spécifiques ou égarés. Nous avons vu antérieurement qu'il n'avait jamais été trouvé porteur, également, de Rhizopodes.

CONCLUSIONS

Nous allons résumer brièvement les résultats qui se dégagent de notre travail en nous plaçant successivement au point de vue expérimental et au point de vue didactique.

Expérimentalement, nos recherches personnelles ont confirmé d'une façon générale les observations des auteurs qui, avant nous, se sont intéressés à la question.

Ainsi, à propos de *Trypanosoma nabiassi*, nous avons cru remarquer, en accord avec BRUMPT, le rôle que joue la puce dans l'infestation du lapin.

En ce qui concerne les Flagellés intestinaux, si nous n'avons pas apporté une grande précision à la détermination du *Chilomastix* rencontré, nous avons, par contre, constaté à deux reprises la différence de taille, déjà signalée par HEGNER, qui existe entre la *Giardia* humaine et *Giardia duodenalis*.

Enfin, les Coccidies, qui constituent les Protozoaires parasites observés le plus communément chez le lapin, nous ont fourni l'occasion de répéter les expériences déjà tentées par divers auteurs et notamment par PÉRARD. Nos résultats n'ont d'ailleurs jamais été très différents de ceux obtenus par ce dernier, et, au cours de nos recherches, nous avons identifié sept fois la variété *magna* qu'il avait décrite en 1925.

Il est évident que, pour l'éleveur, les Coccidies sont pratiquement, du moins sous nos climats, les seuls para-

sites capables de causer un préjudice parfois considérable. Les autres Protozoaires se trouvent, en effet, en proportion infime et leur rôle pathogène paraît faible, sinon négligeable.

Par contre, lorsque le lapin est utilisé comme animal de laboratoire, il est important d'être prévenu des causes d'erreur que certains parasites, et peut-être plus particulièrement les espèces sanguicoles, sont capables d'introduire au cours d'expériences dont la rigueur se trouve ainsi faussée.

Nous pensons donc avoir fait œuvre utile en apportant notre modeste contribution à ces recherches expérimentales. Nous espérons également rendre service aux Parasitologistes qui trouveront dans cet essai une bibliographie que nous avons faite aussi complète que possible, citant les références des travaux intéressants et originaux dont nous avons pris connaissance.

Nous savons personnellement qu'il serait souvent fort utile de pouvoir se procurer une source de renseignements suffisamment abondante sur un sujet déterminé. C'est là le principal intérêt d'une étude de l'ordre de celle que nous avons traitée. Nous nous sommes donc attachée à faire de notre mieux dans ce sens ; toutefois, nous n'avons sûrement pas évité certaines lacunes. Nous souhaitons cependant que notre modeste exposé puisse être de quelque utilité à ceux qui voudront bien s'intéresser à la parasitologie des espèces domestiques.

Vu :
LE DOYEN,
GUÉRIN.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
COUTIÈRE.

Vu et permis d'imprimer :
LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLÉTY.

LISTE ALPHABÉTIQUE DES PROTOZOAIRE PARASITES DU LAPIN ACTUELLEMENT CONNUS

NOMS GÉNÉRIQUE ET SPÉCIFIQUE :

<i>Chilomastix cuniculi</i>	83
<i>Eimeria irresidua</i>	122
<i>Eimeria magna</i>	118
<i>Eimeria media</i>	122
<i>Eimeria perforans</i>	112
<i>Eimeria stiedæ</i>	103
<i>Embadomonas cuniculi</i>	79
<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	44
<i>Enteromonas intestinalis</i>	78
<i>Eutrichomastix cuniculi</i>	84
<i>Giardia duodenalis</i>	85
<i>Hepatozoon cuniculi</i>	142
<i>Piromonas rossica</i>	78
<i>Pneumocystis carinii</i>	137
<i>Sarcocystis cuniculi</i>	57
<i>Sarcocystis leporum</i>	58
<i>Spirochæta raillieti</i>	20
<i>Toxoplasma cuniculi</i>	35
<i>Treponema cuniculi</i>	23
<i>Treponema pallidum</i>	24
<i>Trypanosoma cuniculi</i>	71
<i>Trypanosoma gigas</i>	72
<i>Trypanosoma lewisi</i>	72
<i>Trypanosoma nabiasi</i>	68

TABLE DES FIGURES

PROTOZOAIRES PARASITES :

<i>Chilomastix</i>	81
<i>Eimeria magna</i>	119
<i>Eimeria perforans</i>	113
—	115
<i>Eimeria sp.</i>	123
—	125
<i>Eimeria stiedæ</i>	97
—	105
—	107
—	109
<i>Encephalitozoon</i>	45
<i>Giardia duodenalis</i>	87
<i>Sarcocystis</i>	53
<i>Spirochæta raillieti</i>	21
<i>Toxoplasma cuniculi</i>	37
<i>Treponema cuniculi</i>	25
<i>Trypanosoma nabiasi</i>	69

TABLE DES MATIÈRES

<i>Préface</i>	7
<i>Introduction</i>	9

PREMIÈRE PARTIE

TECHNIQUES UTILISÉES	11
1° Examens du sang	12
2° Examens des selles	15
a) Examen direct	16
b) Méthode d'enrichissement	16
c) Coprocultures	17

DEUXIÈME PARTIE

<i>Chapitre premier : SPIROCHÈTES</i>	19
<i>Chapitre II : PARASITES INCERTÆ SEDIS</i>	31
A. — Toxoplasmes	31
B. — Encephalitozoon	44
C. — Sarcosporidies	51
<i>Chapitre III : RHIZOPODES</i>	61
<i>Chapitre IV : FLAGELLÉS</i>	63
A. — Flagellés sanguicoles : trypanosomes	66
B. — Flagellés intestinaux	77

<i>Chapitre V : SPOROZOAIRES</i>	94
Sporozoaires autres que des coccidies rencontrés exceptionnellement chez le lapin domestique	137
<i>Chapitre VI : CILIÉS</i>	149
CONCLUSIONS	151
LISTE ALPHABÉTIQUE DES PROTOZOAIRES PARASITES	153
TABLE DES FIGURES	155
TABLE DES MATIÈRES	157



IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE
MM. VIGOT Frères



